This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

VHT
Schroeder Institute
Digitized by Google

Digitized by Google

VHT
Schroeckenstein
Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

SILICAT-GESTEINE

UND

METEORITE.

PETROGRAPHISCH-CHEMISCHE STUDIE

AUF GRUNDLAGE DES NEUESTEN STANDES DER WISSENSCHAFT BEARBEITET

VON

FRANZ SCHRÖCKENSTEIN,

Ober-Inspektor der pr. öst. ung. Staatseisenbahn-Gesellschaft i. R., behördlich autorisierter Bergingenieur, korr. Mitglied der k. k. geolog. Reichsanstalt zu Wien seit 1851 und der k. ungar. geol. Gesellschaft zu Budapest seit 1867 etc.

PRAG 1897.

VERLAG VON H. DOMINICUS (TH. GRUSS)

Digitized by Google

Digitized by Google

SILICAT-GESTEINE

UND

METEORITE.

PETROGRAPHISCH-CHEMISCHE STUDIE

AUF GRUNDLAGE DES NEUESTEN STANDES DER WISSENSCHAFT BEARBEITET

VON

FRANZ SCHRÖCKENSTEIN,

Ober-Inspektor der pr. öst. ung. Staatseisenbahn-Gesellschaft i. R., behördlich autorisierter Bergingenieur, korr. Mitglied der k. k. geolog. Reichsanstalt zu Wien seit 1851 und der k. ungar. geol. Gesellschaft zu Budapest seit 1867 etc.

PRAG 1897.

VERLAG VON H. DOMINICUS (TH. GRUSS) IN PRAG.

DRUCK VON ROHLÍČEK UND SIEVERS.

Digitized by Google

THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY
96957
ASTOR, LE
TILDEN FOUN
18

Digitized by Google

Vorwort.

Seit längerer Zeit hat in Fachkreisen das Studium der sogenannten typhonischen und vulkanischen Gesteine bedeutend nachgelassen, — jene warfen sich mit aller Macht auf das große, für sie viel dankbarere Gebiet der Palaeontologie, während die Petrographie, besonders jene der Silicatgesteine fast keinen Wert mehr zu haben schien, seit der Kampf der Plutonisten und Neptunisten verstummte.

Heute scheint es daher fast gewagt, vor den Kreis der Freunde der Geologie mit einer Schrift zu treten, welche diesen Theil der Petrographie zum Gegenstande hat, auch wenn sie selbst auf der eingehendsten chemischen Untersuchung der Gesteine basiert, deren Verwandtschaft und Übergänge aufklärt, ja noch viel weiter geht, indem sie die Gesteine unserer Erde prüfend mit den Stein-Meteoriten vergleicht und aus diesen Beobachtungen ihre Schlüsse zieht, wozu in dem vorliegenden Werkchen über 450 Gesteins- und Meteoriten-Analysen dienen mussten.

Trotzdem legt der Verfasser vertrauensvoll seine Arbeit in die Hände des geehrten Lesers in der Hoffnung, ja, in der Überzeugung derselbe werde nach deren Durchlesung seinen Ansichten beipflichten und es würden die darin enthaltenen Andeutungen vielleicht als Anregung weiterer Studien seitens Fachmänner dienen.

Als Quellen, woraus der Verfasser zu schöpfen sich erlaubte, erscheinen zum Theile jene, welche vor 12 Jahren von ihm bei Verfassung seiner „Ausflüge auf das Feld der Geologie“ (Prag, H. Dominicus 1886) benützt wurden, vermehrt um eine bedeutende Anzahl neuer, und müssen heute nachstehende Autoren genannt werden:

Digitized by Google

Aarland, Abich, Aktinson, Annales des Mines, Appjohn, Arfvedeon, Balleells, Baranofsky, Barber, Baumhauser, Berthier, Berzelius, Bergemann, Bischoff, Buchner, Buchmeyer, Bunsen, Chilton. v. Cotta, Curioni, Domayko Ditten, Damour, Delesse, Dufresnoy, Emons, Erdmann, Esmark, Farraday, Fischer, Filhol, Foucroy, Gmelin, v. Gerichten, Grothus, Gümbl. Guidoth, Harris, v. Hauer, Hess, Higgins, Hovard, Hörness, Hornig, Holeček, Höfer, Hofmann, v. Hochstätter, Jalkovsky, Jakson, Imhof, Jukam, Jurke, Katzer, Kjerulf, Klapproth, Kobell, Köhler, Lasaulx, Langier, Landesdurchforschungs-Comité für Böhmen, Lespeyres, Loymery. Lochartier, Madelung, Mallet, Missaghi, Moser, Murray, Nurisany, Nessler, Naumann, Nendtvich, Neumeyer, Nordenskiold, Oraviczaer chem. Laboratorium, Peterson, Piddington, Petřik, Plattner, Přibramer chem. Laboratorium, Rammelsberg, v. Rath, Reichenbach, Reichsanstalt (k. k. Wien), Regnault, Richter, v. Richthofen, v. Rose, Rosenbusch, Rube, Rummler, Sartorius, Schafhäutl, Seybert, Shepard, Shilling, Shvanberg, Schmidt, Shmith, Shovard Sillimann, Süss, Stache, Stolzner, Streng, Szabó, Tschermak, Toula, Thonard, Thomson ungar. geol. Gesellschaft (Budapest), Voquelin, Vopilius, Walmstedt, Waltershausen, Warden, Wiesnäss, Wöhler, Websky, Zalkovsky, Zirkl.

Ob das Materiale dieser ausgezeichneten Quellen vom Verfasser mit Hilfe seiner nunmehr 47-jährigen geologischen Thätigkeit in wissenschaftlicher und praktischer Richtung (als Bergmann) hier richtig bearbeitet wurde, mögen die Fachgenossen entscheiden, der Verfasser glaubt in erster Linie, dass, wenn nur sein Beispiel wieder einige Fachgenossen oder Freunde der Geologie zu ähnlichen Special-Studien anregt, auf diesem Wege der allgemeinen geologischen Wissenschaft immerhin einiger guter Dienst geleistet wäre.

Solche Anregung war das wesentliche Ziel des vorliegenden Werkchens, das dem in der Petrographie minder Bewanderten zugleich mehrere, nicht ganz wertlose Aufklärungen zu bieten und zu obigem Ziele führende, bisher wenig betretene Wege zu weisen, bemüht war.

Prag, 1897.

Der Verfasser.

Digitized by Google

1.

Zusammensetzung und Ordnung der Silicat-Gesteine überhaupt.

Die Silicat-Gesteine, welche an der Zusammensetzung der Erdrinde hauptsächlich Theil nehmen, bestehen wesentlich aus Verbindungen der Kieselsäure mit Thonerde, welch letztere oft durch Eisenoxyd zum Theile vertreten wird und welche beide Stoffe die Summe der 2 R. 3 O-Basen des Gesteines ausmachen, dann mit Kalk- und Talkerde, welche in ähnlicher Weise durch Eisenoxydul vertreten oder ergänzt werden, wornach dann diese 3 Stoffe die Summe der R. O.-Basen bilden. Hiezu kommen noch als nebensächliche Gemengtheile Natron und Kali und findet sich vielfach, aber nur als Verunreinigung, Magnetit beigemengt.

Letzterer steht zu den vorgenannten Basen in keinem nachweisbaren Verhältnisse, daher es richtig ist, ihn vor dem Vergleiche von Gesteins-Analysen auszuscheiden und nur die dann verbleibenden Silicate und ihre gegenseitigen Verhältnisse in Betracht zu ziehen. Man hat dann nur das eigentliche Gestein vor sich zur Beobachtung.

Von den 340 Analysen unseres am Schluss dieses Buches angefügten Verzeichnisses fanden sich 53 Procente (182) ohne Magnetit-Gehalt, (für welch letzteren dieses Verzeichnis eine eigene Rubrik führt), woraus hervorgeht, dass der Magnetit für den Gesteins-Charakter kaum Ausschlag gebend sein kann; 8% (26) enthalten 0·1—1·0% davon, 20% (68) enthalten 1·0—5%, 13% der Analysen (44) zeigen 5—10% und 6% (20) ergaben über 10% Magnetit. Der höchste Procentsatz ist 18·8% im ungarischen Eruptiv-Gestein Borszegit (Analyse Nr. 157).

Digitized by Google

Nachdem wir doch einem Gehalte bis 1·0% keine Bedeutung für die Gesteinszusammensetzung beimessen können, stellen sich zusammen 208 Gesteine, also 61% sämmtlicher Analysen, als ganz oder doch nahezu magnetitleer heraus; dass aber der Magnetit selbst für einzelne Gesteinsfamilien nichts entscheidet, zeigen unsere Analysen, laut denen z. B.

10 Diorite	und	ihm	verwandte	Gesteine	Magnetit	führen,	8	andere	nicht,
7 Porphyre	„	„	„	„	„	„	6	„	„
5 Monzonite	„	„	„	„	„	„	11	„	„
15 Diabase	„	„	„	„	„	„	8	„	„
18 Basalte, Leucitophyre				„	„	„	11	„	„
11 Trachyte	„	„	„	„	„	„	24	„	„
5 Syenite	„	„	„	„	„	„	4	„	„
2 Trachydolerite	„	„	„	„	„	„	2	„	„
4 Andesite	„	„	„		„	„	2	„	„
4 Phonolite	„	„	„	„	„	„	3	„	„
8 Granite	„	„	„	„	„	„	22	„	„
13 Melaphyre	„	„	„	„	„	„	1	„	„

und sich also 102 Gesteine aus 12 Familien andern 102 Gesteinen derselben Familien gegenüberstehen, und dadurch beweisen, dass der Magnetit zur Gesteins-Diagnose kaum verwendbar ist, daher wir ihn bei der Detailbesprechung der Gesteine nur nebenher berühren werden.

Wir haben daher aus den 288 Analysen, welche in unseren: Ausflüge auf das Feld der Geologie (Prag, H. Dominicus 1886) Seite 64—83 aufgeführt sind, den Magnetit rechnungsmäßig abgezogen und den Rest der Silicate wieder auf 100% berechnet, ferner schieden wir alle dortigen Analysen, welche sich auf Durchschnitte bezogen, vollständig aus, haben aber die Zahl auf 340 erhöht durch Einfügung neuerer Analysen nach Prof. Toula, Petřik, Katzer, nach Abich, Neumeyer und dem Kaukasus-Forscher Schmiedt unter der gleichen Extraction des Magnetit.

Nach solcher Extraction erübrigt nur die eigentliche Gesteins-Masse und findet sich in dieser entweder gar kein Eisen mehr, oder ein Rest des Oxydes allein oder des Oxydul's allein, in beiden Fällen nur als Vertreter der anderen Basen, sonach als Kieselsäure-Verbindung und nur in wenigen Fällen ist Eisenoxydul eine zufällige Beimengung oder Infiltration resp. Vermengung als Brauneisenstein.

Digitized by Google

In Bezug auf die Kieselsäure bemerken wir:

Dieselbe ist in den Gesteinen in weit auseinandergehenden Mengenreihen vorhanden, sinkt aber (in ziemlich gesundem Gestein) niemals unter die Menge, welche für eine einfache Verbindung der Säure mit den Basen, also zum Singulo- oder Unisilicate erforderlich ist, kann aber bis zu dessen 10fachem steigen, wie die kaukasischen Gipfel-Gesteine des Murowdagh beweisen, daher gibt es eine Reihe von Gesteinen mit 32—84% Kieselsäure nach unsern Analysen

Diese Thatsache ist schon lange bekannt und fand in der Lehre vom sauren und basischen Magma und dessen Mischungen Ausdruck. Unser Analysen-Verzeichnis gibt das basische Magma in den Unisilicaten wieder, das saure in den Trisilicaten, während die Zwischenstufen das Gemische beider darstellen.

Auf Seite 6—33 der erwähnten „Ausflüge“ finden sich zahlreiche Feldspath-Analysen, auch findet sich dort, dass die Feldspäthe in den Gesteinen nicht saurer, denn als Trisilicate, also höchstens als Albit, Loxoklas, Orthoklas oder Sanidin auftreten. Es gibt zwar noch höher saure Minerale, werden nirgends als wesentliche oder normale Gesteins-Componenten gefunden.

Auf Seite 46—48 obiger „Ausflüge“ wurde nachgewiesen, dass durch Kieselsäure-Anreicherung aus dem Feldspathe:

Nephelin als Unisilicat das $1^1/_2$-Silicat: Eläolith, das Bisilicat: Leucit, das $2^1/_2$-Silicat Oligoklas und das Trisilicat Loxoklas entstehen kann, ebenso, dass sich aus dem

Unisilicate Anorthit das $^1/_2$-Silicat: Labrador, das Bisilicat: Andesin, das $2^1/_2$-Silicat: Oligoklas (kalkig) und das Trisilicat: Albit bilden könne.

Ob man die Existenz der Säuregrade $1^1/_2$ und $2^1/_2$ gelten lassen oder leugnen will, ist hier gleichgiltig, aber es spricht Vieles für deren Bestand. So wird man, wenn man die Analyse des Unisilicates Anorthit und jene des Bisilicates Andesin summiert und die Summe halbiert, ziemlich scharf die Zusammensetzung des faktisch bestehenden $1^1/_2$-Silicates Labrador erzielen, wie auch die Analyse des Bisilicates Andesin plus der des Trisilicates Albit, halbiert, ziemlich genau die Zusammensetzung des faktisch vorhandenen kalkreichen Oligoklases als $2^1/_2$-Silicat ergibt.

Im Oligoklas, Labrador und Eläolith hat die Natur das Bestehen von $1^1/_2$- und $2^1/_2$-Silicaten bewiesen.

Digitized by Google

Nachdem in den Gesteinen höher kieselsaure Feldspäthe als wie Trisilicate nicht erscheinen, ist anzunehmen, dass die Felsgesteine nie einen höheren Säuregrad ihrer Basen gestatten, also: jene Kieselsäure, welche analytisch über das Trisilicat sich ergibt sich als überschüssige Säure, hier als Quarz, im Gesteine finden müsse, entweder dem freien Auge oder wenigstens bei Vergrösserung sichtbar oder aber als Glas in der Grundmasse des Gesteines vorhanden.

Es wäre auch nicht gut möglich, auf mehr als dreifache Silicate zu denken und in dem gleichen Gesteine den noch hohen Alkaliengehalt vorzufinden, wie zum B. in unserer Analysen-Tabelle die Gesteine Nro. 288—291, 303, 313, 316, 336, 337, welche Kieselsäure für 5fache Verbindung enthalten, dabei aber auch bis 9% Alkalien führen. Nachdem letztere als 4faches Silicat bekanntlich schon im Wasser löslich und aus dem Gesteine entführt sein würden, so sind höhere, als 3fache Silicate deshalb nicht vorhanden, weil die Alkalien-Entführung selten zu beobachten ist. Das Fehlen von Alkalien in den Gesteinen der Analysen Nr. 4, 5, 6, 21, 51, 54, 55, 124, 126, 127, 317 beruht auf dem Mangel an solchen in den sämmtlichen Gemengtheilen der Gesteine selbst, nicht auf nachträglicher Entführung.

Frei ausgeschiedener Quarz wird somit für ein Gestein fast immer ein Zeichen von vorhandener 3- bis mehrfacher Kieselsäure gegenüber dem Erfordernisse der Basen sein, wiewohl auch einige Gesteine von niedrigeren Silicatgraden freien Quarz führen, so z. B. der Corsit, Analyse-Nr. 22, der Eklogit, Anal.-Nr. 123, der Karsanton, Anal.-Nr. 155, der Dacit Anal.-Nr. 173 u. a. m. aber in dem Analysenverzeichnisse ist auch die Ursache dieses Auftretens von Quarz als Überschuss an Kieselsäure über das Erfordernis zur Bildung des heutigen Silicatgrades deutlich beziffert. Wie in den „Ausflügen“ Seite 47 und 49 angegeben, braucht:

Thonerde	0·901
Eisenoxyd	0·427
Calcia	0·550
Eisenoxydul	0·400
Magnesia	0·300
Natron	0·484
Kali	0·319

Antheile von Kieselsäure zur Bildung eines einfachen Silicates, demnach erforderten die Basen des Corsites Nr. 22 für den Grad

Digitized by Google

des Unisilicates 37·3%, das Gestein enthält aber 44·7%, sonach ergibt sich 7·6% als Säureüberschuss, welcher als Quarz erscheinen kann und zum Zwecke dieser Klarstellung für alle Gesteine führt unser Analysenverzeichnis den Stand der Kieselsäure nach Gehalt, Erfordernis und Überschuss in eigenen Rubriken auf.

Die Kieselsäure ist einer der wichtigsten Bestandtheile der plutonischen und vulkanischen Gesteine, ohne durch das Auftreten als Quarz für die Gesteinsdiagnose entscheidend zu sein, wie man lange geglaubt hat. Haben wir einmal erkannt, dass die Kieselsäure sich nicht bei der Gesteinsbildung in ganz bestimmten Verhältnissen mit den Basen bindet, wie dies bei Bildung von Mineralien gewöhnlich der Fall ist, sondern dass sie, je nach dem Grade ihres Vorhandenseins, ein- bis dreifache Verbindung mit den Basen eingeht und der etwaige Überschuss als Quarz zurückbleibt, erkennen wir ferner die (in den „Ausfügen" Seite 100—107 angeführten) durch einfache Anreicherung von Kieselsäure aus niederen Silicaten hervorgehenden neuen Gesteine höheren Säuregehaltes, wie z. B. aus dem

Dunite der Serpentin und aus diesem der Renslaërit,
Gabro der Hyperstenit „ „ „ „ Hyperit,
Diorit der Syenit „ „ „ „ Granit-Syenit,
Melaphyr der Protoberas „ „ „ Tonalit u. Porphyrit

sich entwickeln kann, so wird man es gewiss richtig finden, dass wir in unserem Analysen-Verzeichnisse die Analysen nach Silicatgraden zwar gereiht, aber nach Basenverhältnissen geordnet haben.

Wir sind der Ansicht, dass diese Verhältnisse bei der schwankenden Säurenmenge das einzige Constante und Maßgebende seien, sind die Basen durch die Säure mehr oder minder aufgelöst oder verdünnt, das Verhältnis der 2 R. 3 O.: R. O. wird bei Gesteinen aus gleichem Magma stets gleich bleiben müssen und dieses Magma stets wieder erkennen lassen. Z. B. ein Gestein bestehend aus:

40 Säure + 30 Base A + 20 Base B und 10 Base C wird bei 60% Säure enthalten: 20·002 „ A + 13·332 „ B „ 6·666 „ C, aber das Basenverhältnis 3 : 2 : 1 wird trotz der erfolgten Verdünnung unverändert bleiben.

Nun hat jedes Silicatgestein 2 Hauptgattungen von Basen: die Thonerde als 2 R. 3 O. und die Kalk- und Talkerde als R. O. (unter Einrechnung des substituirenden Eisenoxydes bei der ersteren und des Oxydules bei letzteren). Diese 2 Basengruppen müssen na-

Digitized by Google

turgemäß zu einander in einem bestimmten Verhältnisse stehen, so dass entweder die Thonerde stärker im Gestein vertreten ist, als die R. O-Basen oder umgekehrt und unser Analysenverzeichnis hat auf dieses Verhältnis Rücksicht genommen, daher sind die Gesteine innerhalb der Silicatgrade so geordnet, dass jene Gesteine in je eine Abtheilung vereinigt wurden, deren Kalk- oder Talkerde oder die Summe beider größer oder mindestens gleich hoch wie die Thonerde ist. Wo aber die R. O.-Basen zusammen weniger als die 2 R. 3 O. betragen, sind sie in Theilgruppen geordnet, in denen die R. O. bloß $1—{}^3/_4$, ${}^3/_4—{}^1/_2$, ${}^1/_2—{}^1/_4$ oder unter ${}^1/_4$ der Thonerde ausmachen. Diese Theile sind wohl willkührliche Schnitte in die stetige Reihe der Gesteine, aber jede Abstufung, jede Ordnung bedingt eine solche Willkühr und sie wird dadurch etwas vollkommen Erlaubtes.

Betrachten wir die Basen speciell, so ist die Thonerde die verbreitetste in den Felsarten. Unser Analysenverzeichnis zeigt bloß im Dunit, Chrysolit, Serpentin und Renslaërit (Anal. Nr. 4, 5, 55, 124), also in den 4 reinsten Magnesiagesteinen keine Thonerde, in weiteren 4 finden wir 1—10% derselben, in 177 andern 10—20% und 145 enthalten 20—40% inclusive des stellvertretenden Eisenoxydes. 40% sind der höchste Thonerdegehalt bei sämmtlichen Analysen und das Substitutions-Maximum ist 22% 2 Fe. 3 O. bei 37% 2 R. 3 O. im Olivin-Gabbro von Jablanice Anal. Nr. 31.

Das Eisenoxyd erscheint sonst in den einfachen Silicaten wenig, stark dagegen in den Dioriten, Monzoniten und fast normal in Tescheniten, Daciten (Grünsteintrachyten) und gibt dann für die Gesteinsdiagnose einen, wenn auch nebengeordneten Anhaltspunkt für einzelne Gesteine.

In den 340 Nummern unseres Verzeichnisses zeigen aber:

112 gar keine Vertretung
26 von 0·1—1·5% Vertretung
52 von 1·6—5% „
53 von 5·1—10% „
15 über 10% „

der Thonerde durch Eisenoxyd, aber diese Vertretung ist nicht regelmäßig oder proportional und hat sonach im großen Ganzen sehr wenig Wert für eine Gesteinsbestimmung.

Wir gehen nun zu den R. O.-Basen über.

Die Magnesia erweiset sich als die allgemeinst vorhandene solche Base, wenn sie auch percentuell nicht

Digitized by Google

sehr hoch im Allgemeinen vertreten erscheint, denn unsere Analysen ergaben:

99	Gesteine	mit	0·1— 1·5%
137	„	„	1·6— 5%
62	„	„	5·1—10%
19	„	„	10·1—20%
12	„	„	20·1—48%
11	„	ohne	alle Magnesia

und von den 329 magnesiahaltigen Gesteinen erweisen 69 ein Überwiegen der Magnesia über die Calcia.

Nachdem unser Analysen-Verzeichnis das Säure- und allgemeine Basenverhältnis darstellt und außerdem den extrahirten Magnetit-Gehalt des Gesteines angibt, so war es im Raume desselben nicht mehr möglich, auf das Vorwiegen von Magnesia oder Calcia im Gesteine direkte darstellende Rücksicht zu nehmen, ebenso auf den Gehalt an Natron oder Kali, wir haben daher diese Verhältnisse in einem eigenen Tableau (A) zur Anschauung gebracht.

Im Allgemeinen sollte man glauben, dass das Magnesia-Silicat fast stetig von Eisenoxydul begleitet sei, entsprechend dem Olivin- resp. Hyalosiderit-Magma. Wo Magnesia und Eisenoxydul in nicht sehr differirenden Mengen auftreten (Hyalosiderit-Verhältnis 32·6 : 29·4 oder 10 : 9 siehe „Ausflüge“ Seite 23), wäre auf dieses Magma zu schließen. Solcher Olivin tritt ja doch auch in vielen Gesteinen deutlich ausgeschieden auf, während der reine Olivin (Peridot) von dem Verhältnisse 45·6 Mg. : 14·1 Fe. oder 10 : 3·1 in den Felsgesteinen nicht vorkommt.

Es ergaben aber auch 60 Analysen, dass die Talkerde vom Eisen-Oxydul quantitativ überragt wird, als läge eine Infiltration vor, eine Vererzung — es gibt aber schließlich auch Gesteine ohne Eisenoxydul bei hohem Magnesiagehalte, in welchen Fällen die Magnesia aus keinem Olivin-Magma abgeleitet werden kann, sondern anders woher stammen muss.

Es geschieht der Vollkommenheit wegen Erwähnung, dass die Talkerde nie einen charakteristischen Bestandtheil der Feldspäthe ausmacht, selbst als Verunreinigung erscheinen 0·2 bis höchstens 3%, (siehe „Ausflüge“ Seite 6—19) darin. Dadurch unterscheidet sich diese Base wesentlich von der Thon- und Kalkerde und schließt sich um so enger dem Eisenoxydul an, das an der Feldspathbildung ebenfalls nicht Theil nahm.

Digitized by Google

Das Eisenoxydul spielt in den Silicat-Gesteinen überhaupt eine mehrfach unklare Rolle. Es erscheint in selben als Silicat und daher grün, die Verwitterung stört die Verbindung mit der Säure und das zurückbleibende Eisen färbt seine Umgebung braun. Seiner Rolle als Vertreter der Talkerde, manchmal auch der Kalkerde, wurde schon erwähnt, ebenso, dass es als selbständige Base neben Kalk- oder Talkerde auftreten kann, was aber sehr selten ist.

Unser Analysen-Verzeichnis weiset 174 Gesteine auf (50%), welche kein Eisenoxydul führen, 40 andere führen es, aber nur unter 1%, 68 von 1·1—5%, 48 von 5—10%, 10 über 10%. Der höchste Gehalt ergab sich mit 15% in (An. Nr. 19 und 66) einem Gabbro und Palaeopikrit.

Bei dem geringen allgemeinen Gehalte dieses Oxydules in den Gesteinen wird man demselben nur in Ausnahmsfällen eine wesentliche Beachtung schenken können, nämlich in Fällen, wo es die Magnesia quantitativ übersteigt.

Es bliebe sonach die Kalkerde zu betrachten. Dieselbe findet sich stark vertreten:

in Eklogiten bis zu	27%
in Diabasen und Tephriten	20%
im Ophit	18%
im Eukrit und Borszegit	15%

außerdem in vielen Basalten, Porphyren, Dioriten, Monzoniten. Constant vorherrschend über die Talkerde in den Grünsteintrachyten, Daciten und Trachydoleriten.

Unser Analysen-Verzeichnis ergibt Gesteine:

11	ohne	Kalkerdegehalt
28	von 0·1— 1·5%	Kalkerdegehalt
119	„ 1·6— 5%	„
119	„ 5·1—10%	„
52	„ 10·1—15%	„
11	mit über 20%	„

An der Feldspathbildung nahm die Kalkerde in den basischen Varietäten Theil (siehe „Ausflüge“ Seite 14—17).

Über das Verhältnis der Kalkerde zum Eisen-Oxydul kann nur gesagt werden, dass eine Vertretung der ersteren durch letzteres in den Mineralien Pyroxen, Muskovit, Orthit, Arfordsonit, Eustatit, Hypersthen, Broncit, Schillerspath, Olivin, Augit, Amphibol und Hornblende vorhanden zu sein scheint, unzweifelhafte Beweise

Digitized by Google

dafür aber nicht vorhanden sind, nachdem die Analysen pro und contra sprechen.

Vom chemischen Standpunkte wäre ja gegen diese Vertretung kein Einwand, aber der vergleichende Geologe wird Recht thun, selber mit Misstrauen zu begegnen.

Stellen wir das Stärke-Verhältnis dieser Basen der Silicatgesteine übersichtlich nebeneinander, so erhalten wir in Gestein-Zahlen:

	Thonerde	Kalkerde	Talkerde	Eisenoxydul
frei von selben	4	11	11	171
von 0·1—10%	4	266	298	159
„ 10·1—20%	172	52	19	10
über 20%	160	11	12	—
beiläufiger Durchschnitts-Basen-Wert aller analysirten Gesteine	55·5%	16·8%	17·7%	8%

und wir finden, dass die Thonerde die wichtigste Base ist, Kalk- und Talkerde sich ziemlich die Wage halten, das Eisenoxydul aber von geringstem Wert erscheint, ein ziffermäßiger Beweis dessen, was wir bereits früher schon angedeutet haben.

Diese Thonerde-Silicate führen in ihren Feldspäthen auch Alkalien, und wir fanden bei Prüfung unserer Analysen nur 9 Gesteine, welche davon frei sind, und zwar serpentin-verwandte Gesteine, deren Bestandtheile die Alkalien überhaupt ausschließen. Selten sind auch solche, welche nur Kali oder nur Natron führen, und sind dies meist etwas angegriffene oder umgebildete Gesteine; wir zählen 6 solche, welche bloß Kali führen und 12, welche bloß Natron ergaben,

sonst zeigten 98 Analysen mehr Kali als Natron
und 209 „ „ Natron als Kali,
endlich 6 „ genau so viel Natron als Kali.

Die überwältigende Menge solcher, worin das Natron vorherrscht (209 + 12 = 221 d. i. 65%), hat vielleicht ihren Grund in der Mitwirkung von Meereswasser kurz vor und bei der Eruption des Magmas, wie dies ja auch bezüglich der Schwefelsäure bei Hauyn- und Nosean-Bildung, dann von Chlor bei Sodalitbildungen der Fall ist.

Digitized by Google

Die größte, in einem Gesteine vorgefundene Alkalien-Menge war in unseren Analysen 18% im Miascite (An. Nr. 121) und zwar Kali und Natron gleich hoch. Die größte Menge Kali fand sich in einem Leucitgesteine mit 10% und an Natron ebenfalls 10% in einem Phonolite und auch in der Grundmasse der Ditroite.

Im Allgemeinen ist der Alkalien-Gehalt der Gesteine für ihre Bestimmung nicht entscheidend, aber doch von einiger Wichtigkeit, und deshalb haben wir im Tableau A für deren Ersichtlichmachung gesorgt.

Überwiegend führen Kali die Tephrite, Granite, Granulite, Pegmatite, Greisen, Orthoklas-Porphyre, Felsite, selbst die rothen Gneisse, Rappakivi, Quarzporphyre, Glimmerporphyre;

überwiegend Natron führen Gabbro, Diabas, Diorit, Hyperit, Protogyn, Tonalit, Trachydolerit, Borszégit, Suldenit, Angitporphyrite, Oligoklazite;

es fehlt aber auch nicht an Gesteinen, in welchen bald Kali, bald Natron vorherrschend angetroffen wird, z. B. Syenite, Monzonite, Melaphyre, Grünsteintrachyt, Dacite.

Wir glauben, mit diesem das Wichtigste über die Zusammensetzung der Silicat-Gesteine auf Grund der Analysen in möglichster Kürze zum Vortrage gebracht zu haben.

Haben wir bis jetzt deren Ordnung auf Grund der chem. Resultate angestrebt, so wollen wir jetzt auch eine Ordnung dieser Gesteine nach äußeren Kennzeichen, also nach ihren Gemenge von Mineralien nicht ganz aus dem Auge lassen, wenn wir auch die Ansicht festhalten, dass auf diesem Wege nur festgestellt werden kann, was ein Gestein zu sein scheint, während die Analyse feststellt, was es ist.

Es sei uns gestattet, aus Seite 10—33 der „Ausflüge“ die Analysen von 12 der wichtigsten Minerale, welche in den Gesteinen neben den Feldspäthen und dem Quarze auftreten, gruppiert folgen zu lassen:

Digitized by Google

Mineral	Silicat-Stufe	Basen	$_2R._3O.$		R. O.		
			$_2Al._3O.$	$_2Fe._3O.$	Ca. O.	Mg. O.	Fe. O.
1.							
Olivin	I	Al. Mg.	—	—	—	49·1	9·4
Hyalosiderit	I	„ „	0·8	—	—	32·5	29·5
Olivin	I	Al. Mg.	0·4	—	—	40·8	19·4
2.							
Schillerspath 1	$1^1/_2$	Al. Mg.	1·5	—	2·7	26·0	11·3
Schillerspath 2	2	Al. Mg. Ca	1·3	—	1·1	30·6	8·0
Schillerspath 3	2	„ „ „	2·1	—	2·2	29·7	9·1
Schillerspath	$1^1/_2$—2	Al. Mg. Ca	1·6	—	2—	28·8	9·5
3.							
Hypersthen I	2	Al. Mg.	0·3	—	3—	21·3	22·5
Hypersthen II	$1^1/_2$	„ „	4·7	—	1·6	31·0	10·6
Hypersthen	$1^1/_2$—2	Al. Mg.	2·5	—	2·3	25·6	16·5
4.							
Broncit I	2	Al. Mg.	3·3	—	—	27·3	13·8
Broncit II	$1^1/_2$	„ „	1·5	1·5	2·7	25·6	5·3
Broncit III	$2^1/_2$	Al. Mg. Ca	1·1	—	16·5	17·7	10·0
Broncit sog.	2	„ „ „	—	—	—	31·5	9·8
Broncit	$1^1/_2$—$2^1/_2$	Al. Mg. Ca	1·5	0·4	4·8	25·6	9·7
5.							
Tremolit I	$2^1/_2$	Al. Mg. Ca	0·2	—	13·5	22·7	2·8
Tremolit II	2	„ „ „	—	—	12·7	25·7	0·9
Tremolit III	2	„ „ „	1·5	—	11·8	25·0	2·1
Tremolit	2—$2^1/_2$	Al Mg. Ca	0·6	—	12·7	25·4	1·9
6.							
Diallage 1	2	Al. Mg. Ca	4·5	—	13·1	16·0	9·4
Diallage 2	$1^1/_2$	„ „ „	5·5	—	18·0	14·1	3·3
Diallage 3	$1^1/_2$	„ „ „	2·8	—	15·9	17·9	10·6
Diallage	$1^1/_2$—2	Al. Mg. Ca	4·3	—	15·7	16·0	7·8
7.							
Augit I	$2^1/_2$	Al. Mg. Ca	—	—	10·2	10·0	21·7
Augit II	2	„ „ „	—	—	19·0	12·8	10·7
Augit III	2	„ „ „	3·2	—	16·6	6·4	21·3
Augit IV	$1^1/_2$	„ „ „	7·1	1·4	20·8	14·2	6·2
Augit V	1	„ „ „	6·7	1·9	20·8	13·2	9·5
Augit	1—$2^1/_2$	Al. Mg. Ca	2·6	0·8	17·5	11·3	13·9

Digitized by Google

Mineral	Silicat-Stufe	Basen	$_2R._3O.$		R. O		
			$_2Al._3O.$	$_2Fe._3O.$	Ca. O.	Mg O.	Fe. O.
8.							
Amphibol I	$2^1/_2$	Al. Mg. Ca.	0·7	—	9·6	7 8	22 7
Amphibol II	2	„ „ „	0·8	—	10 4	19·3	12·1
Amphibol III	2	„ „ „	4·3	—	13—	24·1	1—
Amphibol IV	1	„ „ „	9·5	—	12·5	15—	15·5
Amphibol sog. V.	1	„ „ „	1·7	—	11·4	7·4	25·6
Amphibol VI	1	„ „ „	1·2	—	11—	2 2	30·2
Amphibol	$1—2^1/_2$	Al. Mg. Ca.	4·8	—	11—	12·6	17 8
9.							
Hornblende 1	2	Al. Ca Mg.	4·4	—	4 6	11·4	22·5
Hornblende 2	$1^1/_2$	„ „ „	9 3	—	12—	11·7	21·8
Hornblende 3	1	„ „ „	14·1	6—	12·6	10·7	11—
Hornblende 4	1	„ „ „	13·3	6—	12·3	13 2	10·4
Hornblende 5	1	„ „ „	13·8	—	6 9	19 5	11·2
Hornblende 6	1	„ „ „	12·0	—	11—	2 2	30—
Hornblende	1—2	Al. Ca. Mg.	11·1	2—	9 8	11·4	17·8
10							
Prehnit	I	Al. Ca.	23 5	1·7	25 7	—	—
Grossular	I	„ „	18 0	2·5	35·4	—	4·5
Vesuvian	I	„ „	19·5	4·3	33·1	—	4 4
Talk-Granat	I	„ „	3·0	25—	13—	22—	—
Talkkalk-Granat	I	„ „	6 0	23—	33—	1—	1—
Eisen-Granat	I	„ „	2 7	25·8	21·7	12·1	1—
Granat	I	Al. Ca.	12·1	13 7	27—	5 9	1·8
11.							
Thon-Turmalin	I	Al.	43·1	—	—	0 7	0 3
			8·5	Bo^3			
Thon-Turmalin	I	Al. Ca.	32·7	—	4 8	3 9	8·5
			6 4	Bo^3			
Thontalk-Turmalin	I	Al. Mg.	31·6	5·5	1	9—	4 2
			6 5	Bo^3			
Turmalin	I	—	35·8	1 8	1·9	4 5	3·5
			7 1	Bo^3			
12.							
Kaliglimmer	1	Al. Mg.	14·6	7·4	—	17·5	7·6
Kaliglimmer	$1^1/_2$	Al.	37·5	1·8	0 5	0·2	0·7
Kaliglimmer	1	Al. Ca.	38 4	0 5	3 1	2·6	1·6
Muskovit	$1^1/_2$	Al. Ca.	12 6	21·4	1·3	1·5	15·5
Muskovit	$1^1/_2$	Al.	28·0	8·8	0 4	—	—
Muskovit	1	„	30 0	4—	0·3	2 6	2·6
Zweiaxiger Gl.	1	„	37·2	3 2	—	—	—
Einaxiger Gl.	1	„	27·0	23 6	0 4	—	—
Einaxiger Gl.	1	Al. Ca.	32 8	1 5	6·1	—	2·5
Brotit	1	Al. Mg	16 9	4 9	—	25 9	0·6
Chlorit	1	„ „	11·9	11 9	—	29—	10·6
Chlorit	Sub.	„ „	13·2	5·9	0·4	34·2	—
Paragonitgl.	$1^1/_2$	Al.	39·5	2·3	0·2	0·2	0·1
Glimmer	$1—1^1/_2$	—	25·1	8·1	0 8	9·2	3·3

Digitized by Google

Die Durchschnittsummen lassen bei diesen Mineralien gewisse Charaktere erkennen, nämlich dass:

Olivine (1) thon- und kalkerdefreie Talkerde-Silicate von bedeutendem Gehalte an Eisenoxydul sind, (Unisilicate).

Glimmer (12) thonerdereiche (und zugleich alkalinische) 1—1½-Silicate, in denen die Talkerde über die Kalkerde vorherrscht bei wenig vertretenem Eisen-Oxydul, aber starker Thonerdevertretung durch Eisen-Oxyd.

Schillerspath, Hypersthen, Broncit sind thon- und kalkerdearme Minerale mit olivinartigem Verhältnis der Talkerde und des Eisenoxyduls, somit Olivine mit etwas Thon- und Kalkerdegehalt, 1½- bis 2½-Silicate;

Augit ist thonerdeschwaches Silicat von Kalkerde, Talkerde und Eisenoxydul, erstere vorherrschend, letztere hinter dem dritten zurückstehend, 1—2½ Silicate;

Amphibolit ein Gleiches, jedoch die Kalkerde hinter den beiden R. O.-Basen zurückstehend, dagegen das Eisenoxydul vorherrschend, 1- bis 2½-Silicate.

Diallage ein Gleiches, mit herrschender Talkerde und hoher Kalkerde bei zurückgebliebenem Gehalte an Eisenoxydul, 1½- bis 2-Silicate;

Tremolit das Gleiche, aber nur 2—2½-Silicate, mit vorherrschender Kalkerde, reichem Eisenoxydul und untergeordneter, wenn auch reicher Kalkerde.

Unter diesen 4 thonerdeschwachen Silicaten hat der Angit die R. O.-Basen gleich dem Tremolite in der mindest differierenden Höhe entwickelt, während die beiden anderen Differenzen bis zu 50% unter einander zeigen. Trotzdem erweisen sie sich nahe verwandt und liegt ihr Hauptcharakter im hohen Calciagehalt gegenüber der schwachen Thonerde.

Hornblende steht zwischen dem Glimmer und den übrigen bisher behandelten Mineralien in Bezug auf Thonerde, — das Verhältnis der R. O.-Basen unter einander steht dem des Amphibol am nächsten, nämlich die Kalkerde am schwächsten und das Eisenoxydul am stärksten entwickelt, die Magnesia etwas unter dem arithmetischen Mittel der beiden anderen.

Turmalin ist ein zum Theile borsaures Umbildungsprodukt des Glimmer (Unisilicat).

Granat ist ein Thonerde-Kalkerde-Unisilicat, dessen Thonerde hohe Vertretung durch Eisenoxyd erfährt. Eisenoxydul und

Digitized by Google

Magnesia sind (mit Ausnahme des speciellen Talk-Granates) nur schwach oder gar nicht vertreten. Die Thonerdesubstitution erinnert an die gleiche Eigenschaft des Glimmers, so dass die Annahme erlaubt wäre, der Granat sei der Vertreter der kalkreichen und der Glimmer jener der talkreichen Thonerde-Silicate.

Die oben entwickelten Mittelwerte sind wohl zum Zwecke allgemeiner Übersicht wertvoll, sind aber für Detailforschungen kaum anwendbar, weil die Einzelnanalysen vielfach weit auseinander gehen. Vergleichen wir jene des kali- und einaxigen Glimmers, die des Augites I. und V., der Hornblende 1 und 4, des Eisengranates und Prehnites, so müssen wir zugeben, dass solche Unstimmigkeiten der Zusammensetzung von außen nahe verwandt aussehenden Mineralien in vielen Fällen uns abhalten, die Gesteinsdiagnose auf Grund der äußerlich bestimmten Gemengtheile allein aufzustellen, wo eine chemische Analyse leicht möglich wäre oder gar bereits vorliegt.

Die Silicatgesteine bestehen ihrer größten Masse nach nur aus Feldspäthen, also entweder (nach den „Ausflügen“ Seite 6—19):

a) aus Thonerdesilikaten mit geringen Verunreinigungen durch Kalk- oder Talkerde (bis höchstens 3%) und hohem Alkaliengehalte bis $^1/_6$ der ganzen Gesteinsmasse: Albit, Adular, Sanidin, Orthoklas mit Perthil und Loxoklas, Oligoklas, Analcim, Leucit. Eläolit, Hauyn, Sodalit, Nephelin, Nosean oder

b) aus Thon- und Kalkerde-Silicaten, welche bis 18% Kalk führen und Alkalien von 19% zeigen, nämlich (Kalk-)Oligoklas, Andesin, Labrador, Saussurit, Bytownit, Anorthit.

An Talkerde führen sie Verunreinigungen von höchstens 4%. Es sind also außer der Kieselsäure noch die vorhandene Thonerde und Kalkerde des Magma's zur Feldspathbildung verwendet worden und nur deren Überschüsse, dann die Talkerde mit dem Eisenoxydul konnten Verwendung finden zur Bildung der heute zwischen den Feldspäthen und dem Quarze vorfindigen Nebenmineralien, daher deren allgemein hoher Gehalt an Talkerde und Eisenoxydul, daher ihre geringere Silicatstufe gegenüber dem Gesammtgestein, daher endlich auch die Ungleichheit der Zusammensetzung dieser außen scheinbar gleichen Minerale.

Demnach ist es kaum richtig, aus solchen Mineralien Behelfe für Gesteinsdiagnosen zu machen. Ein solcher Bestimmungsschlüssel ist um so mangelhafter, als nach unseren Untersuchungen auf Seite

Digitized by Google

50—56 der „Ausflüge“ aus Magmen von Olivin mit gewissen Feldspäthen: Amphibol, Augit, Chlorit, Delessit, Glimmer und Tremolit, ferner durch einfachen Wasserzutritt zu gewissen Feldspäthen als Umbildungsprodukte: Augit, Analcim, Glimmer, Granat und Leucit möglich sind. — Sobald wir wissen, dass das Magma eines normalen Perthites (nach Szabó) auch als 25% Leucit, 60% Loxoklas, 10% Quarz und 5% Augit kristallisieren kann, wie dort beispielsweise nachgewiesen ist, können wir nicht mehr daran denken, dass durch eine eventuelle Bezeichnung nach Gemengtheilen, vielleicht als Leucittrachyt etwas anderes entstanden sei, als eben nur eine zerlegte Perthitmasse.

Trotzdem wollen wir diese nebengeordneten Mineralien zwischen den Feldspäthen bei Gesteinsbestimmungen nicht ganz außer Acht lassen, weil sie dem Forscher denn doch einigen Anhaltspunkt gewähren und ihre Entstehung nur auf Grund bestimmter Naturgesetze erfolgt sein kann: ein Gestein, dessen Labrador oder Andesin, (Seite 54, Nummer 2 und 3 der „Ausflüge“) beispielsweise in Amphibol, Augit, Chlorit, Magnetit und Quarz sich umbildete, erlitt diese Umbildung nur unter bestimmten Vorbedingungen und ziehen wir diese Ergebnisse zur Gesteinsbestimmungen heran, so müssten wir eigentlich sagen: Die Masse ist Andesin (oder Labrador), jedoch in obige andere Mineralien zerlegt.

Diese Zerlegung scheint aber bei den Silicatgesteinen fast Regel zu sein, wogegen das reine Feldspathaggregat, also das eigentliche Normale die Ausnahme. Wir finden in dem Analysenverzeichnisse nur den Ditroit Anal.-Nro. 186 und 187, den Mulattoporphyrit Anal.-Nro. 195, der Riolit Anal.-Nr. 288, den Obridian Anal.-Nro. 291, Quarzporphyr Anal.-Nro. 274 und 316, endlich den Granitphorpyrit Nro. 302 als solche Aggregate, wozu sich noch einige Gesteine gesellen, welche ganz oder nahezu reine Glasmassen darstellen und es scheint, dass mit dem Anfange des Entglasungsprocesses des erstarrten Fluidums in der Regel auch die Umbildung im Gesteine beginnt, und wenn wir die Mineralien, welche neben den Feldspäthen sich darin finden, zur Gesteinsdiagnose verwenden, so drücken wir eigentlich dadurch den Weg und Fortschritt der eingetretenen Umbildung aus.

Diese, die Feldspäthe begleitenden Mineralien, die wir künftig nur Begleit-Mineralien nennen wollen, sind nach der vorangesendeten Specification 1fach bis 2½fach kieselsauer, müssen daher

Digitized by Google

bei Trisilicatgesteinen den entsprechenden Überschuss an Säure als Quarz ausscheiden, was auch stets der Fall ist.

Zum Schluss dieses Abschnittes mögen uns noch einige Anzeichen des wirklich erfolgenden Umbildens und der Entstehung der Begleitmineralien anzudeuten gestattet sein. Wir finden auf Seite 67 der „Ausflüge" bereits bemerkt, dass im Hypersthenite von Neurode der Broncit mit Diallage zonenweise geordnet erscheinen, in den Leucitophyren des Vesuv, besonders von 1871 findet ein gegenseitiges Umhüllen von Augit und Leucit statt, — im Diallage-Monzonit des Sasinathales wurde vielfach eine Hornblendehülle über den Diallage beobachtet, — im Hornblende-Porphyrit von Potschappel verfließt scheinbar der porphyrische Feldspath in der Grundmasse, — im Orthoklas-Porphyr von Sanko bei Krakau sind Glimmerhüllen um Orthoklas beobachtet worden, — im Rappakivi kommen ebenso wie in dem Granit-Chlorit-Porphyr Anal.-Nr. 307 Oligoklasüberzüge über Orthoklas vor, während im Porhyre Anal.-Nro. 309 Orthoklas den Oligoklas umhüllt.

Besonders zahlreich sind die Beobachtungen bezüglich der Zerstörung von Augiten und Hornblenden und Neubildung von Glimmer und Delessit und spielt letzterer bei Dioriten und Diabasen bereits eine Rolle. Wir rechnen zu den Delessiten

Name	Thonerde	Eisenoxyd	Kalkerde	Talkerde	Eisenoxydul
Delessit v. Planitz	18·3	8·2	—	0·5	15·3
Delessit v. Mistrin	15·5	17·5	0·5	19·1	4·1
Chlinochlor v. Pisani	25·9	—	—	22·7	14·8
Epichlorit v. Harzberg	11	—	0·7	20	8·9
Durchschnitt	17·7	6·4	0·3	13·1	10·8

Diese Zusammensetzung stimmt mit keinem der 12 vorbehandelten Begleitminerale, denn in Bezug auf Thonerde und Eisenoxyd erinnert sie an Glimmer, aber nach den R. O.-Basen an Hypersthen, ist aber so selbständig, dass wir das Mineral auch als ein selbständiges erkennen müssen und selbes erscheint nach zahlreichen mikroskopischen Untersuchungen in der Grundmasse der meisten Diorite, aber besonders der Diabase zugleich als grün färbendes Pigment.

Somit hätten wir die Verhältnisse der Silicatgesteine im Allgemeinen erörtert, sowohl der Säure zu den Basen, der Basen unter einander und der Natur der Feldspäthe, sowie ihrer Begleit-Mineralien; wir fanden, dass die Säure-Scala in ihren Endpunkten den Bunsen'schen Extremen von sauren und basischen Gesteinen

Digitized by Google

entspricht, aber auch, dass es bezüglich der Basen wieder zweierlei Gesteins-Arten gibt, nämlich überwiegende Thonerde- und überwiegend R.-O.-Silicate.

Erstere zerfallen wieder in bloß Thonerde führende und in solche, welche einen Theil derselben durch Eisenoxyd vertreten haben; die letzteren zerfallen wieder in solche, worin die Kalk- oder die Talkerde vorherrscht, wobei eine Substitution der letzteren wenigstens durch Eisen-Oxydul erfolgen kann; endlich kann jede dieser Abtheilungen an Alkalien entweder überwiegend Kali oder Natron führen.

Und ebenso, wie die Gesteine selbst, sind die aus den Magma-Resten scheinbar entstandenen Begleit-Mineralien entweder:

Thonerde-reiche: Glimmer, Turmalin,

Talkerde-reiche: Olivin, Schillerspath, Hypersthen, Broncit,

Kalkerde-reiche: Augit, Granat z. Th.,

Kalk- und Talkerde-reiche: Tremolit, Diallage bei schwächerem, Hornblende bei stärkerem Vorhandensein von Eisenoxydul.

Davon sind die thonerdereichen vorwiegend Kali-, die übrigen wesentlich Natron-führend oder alkalienfrei.

Nach dieser allgemeinen Vorstudie wollen wir zur Beobachtung der Analysen der Silicat-Gesteine im Detail übergehen und nur noch erwähnen, dass aus dem Feldspathe: Eläolith durch Eindringen von Schwefelsäure: Hanyn, Nosean, von Chlor: Sodalith, von Borsäure: Turmalin, aus dem Labrador durch Schwefelsäure: Ittnerit und durch Borsäure: Axinit entsteht, ferner aus dem Anorthit durch Borsäure: Thon-Turmalin; durch Eindringen von Chromsäure in Talk: Enstatit, in Hypersthen: Broncit und Schillerspath sich bildet, wobei die Thatsache bemerkenswert ist, dass solche Durchdringungen durch fremde Säuren bei den sauren Feldspäthen: Andesin, Oligoklas, Orthoklas, Albit etc. nicht bekannt sind und wahrscheinlich auch nicht stattgefunden haben.

Digitized by Google

Gesteins-Tableau A.

Anmerkung. Die hier erscheinenden Zahlen bedeuten die Nummern des Analysen-Verzeichnisses. Die zwischen die Rubriken gesetzten und unten geklammerten Zahlen x bedeuten, dass in dem betreffenden Gesteine Natron und Kali gleich groß ist.

	Talkerdereich		Kalkerdereich	
	Mit herrschendem		Mit herrschendem	
	Natron	Kali	Natron	Kali
Classe I.				
Granit u. dessen Porphyre	—	302 307	—	293 296 297 304
Granitit	—	303 339	—	298 321 340
Pegmatit	—	286 299	—	—
Schörlfels	—	300	—	301 265
Granulit	—	—	335	292 291
Orthokl.-Porphyr	—	251 252 316	—	249 310 332
Oligokl.- „	—	254	—	—
Glimmer- „ Quarz-Porp	—	295	—	274
Greisen	—	—	—	333
Trachyt	—	325	201 248	—
	—	—	250 326	—
Zirkonsyenit, sog.	—	—	305	—
Hälleflinta	—	—	—	315
Ditroit- (Grundmasse)	—	—	118 119	—
Pechstein	—	328 336	—	—
Liparit	334	288	—	338
Eurit, Felsit	—	324 327 337	—	—
Perlit	—	289	—	—
Sphaerulit	—	—	—	330
Obsidian, Riolith	—	290	278 287	282
Polit	—	—	193 255 306	—
	—	—	329	
Dacit (Grünsteintrachyt)	—	—	245 246 247	195 198 319
	—	—	—	320 322
Phonolith	—	—	120 196	—
Teschenit	—	—	113 114 115 116	—
Basalt m. Mulatto-Porph.	—	—	47 48 112 117	—
	—	—	194 200	193 197
Alaunstein	—	—	—	312
Miascit	121		—	—
Glimmerschiefer	256	—	253	—
Chloritoidschiefer	317		—	—
Paragonitschiefer	—	—	46	—
Gneiss, grau	—	—	—	—
„ roth	—	—	257	311 313 314
Classe II.				
Granit u. dessen Porphyr	—	268 285	—	—
Pegmatit	—	267	—	—
Rapakivi	—	294	—	—
Tonalit	—	—	270	—
Minette	—	237 275	—	—
Ol. Porphyr	—	—	218 271 769	—

Digitized by Google

	Talkerdereich		Kalkerdereich	
	Mit herrschendem		Mit herrschendem	
	Natron	Kali	Natron	Kali
Granulit	—	284	—	—
Trachyt	279	—	189 234	—
	—	—	266 275 276	—
	—	—	277 279	—
Pechstein	281	—	238 239	—
Obsidian	283	—	243	—
Teschenit	—	—	102	104
Polit	191	—	170 199 236	274
Andesit	188	—	—	181 182
Vitrophyrit	—	—	280	—
Dacit (Grünsteintrachyt)	—	—	173 174 175	—
	—	—	176 178 179	—
	—	—	180 228 229	—
	—	—	230 231 232	—
	—	—	239 240 241 242	—
Melaphyr	—	—	107 190	—
Phonolit	—	—	106 108 109 110	—
Trachydolerit	—	—	99 100 101	—
Monzonit	—	—	—	103 171 235
Angit, Syenit u. Aug.Diorit	—	—	168	169 172
Basalt	—	—	40 41 43 45	111
Palagonit-Tuff	—	—	42	—
Leucitophyr	—	—	—	183
Epidotschiefer	—	—	105	—
Sericitschiefer	—	227	—	—
Classe III.				
Protogyn	262 264	—	—	—
Greisen	—	261	—	—
Glimmerporphyrit, Kersantit	—	220	167 219	226
Oligoklasporphyrit	—	—	218	—
Ditroit	—	—	186 187	—
Andesit	—	—	223	—
Trachyt	221 (?)	—	233 263	—
Basalt	44	—	31 32 33	—
	—	—	35 36 37	—
	—	—	97 185	—
Teschenit	—	—	95	—
Dolerit	—	—	98	—
Leucitophyr	—	—	92 94	38 39 159
Diabas	—	—	163 164 216	—
Aug. Porphyr, Aug. Ortlerit	—	—	94 160	—
Monzonit	—	—	34	217
Protoberas	—	—	—	215
Suldenit	—	—	158 224 225	—
Melaphyr	161	—	91 162 166	—
Diallagit	—	—	165	—
Glimmerschiefer	—	—	260	—
Scricitschiefer	222	—	—	—

Digitized by Google

	Talkerdereich		Kalkerdereich	
	Mit herrschendem		Mit herrschendem	
	Natron	Kali	Natron	Kali
Classe IV.				
Syenit	—	208 209	152	151 153
Biotit-Porphyrit	—	—	154	—
Diorit	—	—	86 96 155	—
	—	—	156 213 214	—
Norit	—	—	206	—
Borszegit a	—	—	157	—
Corsit	—	—	22 23	—
Monzonit	—	—	85	84
Diabas	—	—	211 212	—
Ortlerit	—	—	88	—
Protoberas	—	—	150	—
Palaco-Andesit	—	—	148	—
Melaphyr	—	—	145 146 147	—
Leucitophyr	—	—	24 258	90 149 20
Hauynophyr	—	—	30	—
Dolorit u Labradorporphyrit	—	—	28 89	—
Basalt mit Eukrit	—	—	25 29 31	—
Tephrit	—	—	—	26 27
Glimmerschiefer	—	—	207	—
Gneiss grau	—	—	—	259
Classe V.				
Aug. Minette	—	144	—	—
Granulit	—	—	123	—
Diorit	—	—	78 143	—
Ophit, Amphibolit	—	—	52 53	—
Corsit u. Basalt	—	—	7 8 17	—
Polit	—	—	204	—
Borszegit b	—	—	61	18
Leucitophyr	—	—	—	81 82
Tephrit	—	—	—	10
Diabas	—	—	11 50 51 68	—
	—	—	11 72 74 136	—
	—	—	137 203 210	—
Monzonit	—	—	135	132
Melaphyr	—	—	75 76 77 132	—
	—	—	133 140	141
Ortlerit, Protoberas	—	—	139 142	—
Porphyrit	—	—	70 134	—
Analcimit	—	—	80	—
Eklogit	—	—	1 2 3 9 49	
Gabbro	—	—	14 15 62 63	—
	—	—	64 65 67	—
Hyperstenit	—	—	12 73 79 130	69
Hyperit	128 129	—	131	—
Euphotit u. Palatinit	13 66 138	—	—	—
Pikrit und Palaeopikrit	59 60	58 19	—	—
Bastit	59	—	—	—
Dunit, Serpentin, Rensläerit	4 5 54 55 124		—	—
Troktolit	125		—	—
Chlorit- u. Talkschiefer	6 126 127		—	—

Digitized by Google

2.

Chemisch-geologische Untersuchung der Silicat-Gesteine.

Auf der Grundlage unseres Gesteins-Tableaus A wollen wir nun die einzelnen Silicatgesteine untersuchen.

Wir wissen, dieselben sind alle Thonerdeverbindungen, demnach wir nur dem Verhältnisse dieser Erde mit den R. O.-Basen überhaupt, dabei dem Überwiegen der Kalk- oder Talkerde darin die hauptsächliche Aufmerksamkeit zu schenken haben und nur nebengeordnet dem Herrschen von Kali oder Natron unter den Alkalien des Gesteines.

Die felsbildenden Silicate werden sonach in 5 Klassen nach dem Verhältnisse ihrer Basen zu theilen sein und zwar:

I. Klasse solche, deren R O.-Basen unter $^1/_4$,
II. „ „ „ „ zwischen $^1/_2$ und $^1/_4$,
III. „ „ „ „ „ $^3/_4$ und $^1/_2$,
IV. „ „ „ „ „ 1 und $^3/_4$,
V. „ „ „ „ über der Höhe der Thonerde des betreffenden Gesteines stehen.

Jede dieser Klassen hätte wieder in 2 Ordnungen zu zerfallen:

a) die Talkerde überwiegt in dem Gesteine die Kalkerde,
b) die Kalkerde „ „ „ „ „ Talkerde.

Bezüglich der dritten R. O.-Base, des Eisenoxyduls wird nur in besonderen Fällen die wünschenswerte Erwähnung geschehen.

Wie wir sehen werden, gibt es Gesteinsfamilien, deren Glieder in mehreren der 5 Klassen auftreten; ein getrenntes Behandeln der einzelnen Vertreter dieser Klassen würde aber die Übersicht über die ganze Familie erschweren. Es gibt aber auch einige, welche bald Kalk-, bald Talkerde vorherrschend enthalten und wir werden dem dadurch Rechnung tragen, dass wir dort bereits die Gesammtfamilie behandeln, wo uns deren erstes Glied begegnet und bei der entsprechenden Klasse und Ordnung speciell das erwähnen, was über dieses Familienglied insbesondere zu erwähnen sein wird.

Wir werden bei den Gesteinsfamilien die Durchschnitsanalysen vorführen, um deren Charakter und eventuelle Verwandtschaft oder aber Gegensätze genau erkennen zu lassen.

Classe I

In dieser begegnen wir dem größten Theile der Granite, der Pegmatite und Porphyre, Pechsteine, Riolithe, Glimmerschiefer,

Digitized by Google

Gneisse, Dacite, Chloritschiefer, sämmtlichen Granitit, Aplit, Schörlfels, Miascit, Greisen, Liparit, Eurit, Felsit, Pertit, Sphaerolit, Hellaflinta, Alaunstein, Mulattophorhyrit, Paragonitschiefer, endlich einem Theile der Glimmerporphyre, Trachyte, Obsidiane, Teschenite, Polite, Phonolithe, Granulite, Monzonite und sogenannten Syenite.

Auf den ersten Blick finden wir die enge Verwandtschaft dieser Gesteine vor und wollen sie nun sorgfältigst prüfen.

Ordnung *a*)

1. **Granit und Granitporphyr** (3-Silicate. Anal.-Nr. 302 und 307).

In diesen bergen Orthoklas, Oligoklas und Quarz zwischen ihren Körnern Glimmer, meist zweifacher Art: ein- oder zweiachsig oder Biotit; sehr häufig tritt mit dem Glimmer auch Hornblende auf, ohne dass ein chemischer Unterschied zwischen Hornblendeführenden und davon freien Graniten zu merken wäre, mithin kann das Auftreten oder Fehlen von Hornblende höchstens nur ein lokales Interesse haben.

Von unseren 8 Analysen von Graniten führen die Gesteine Nr. 287, 294, 304 und 307 bloß Glimmer, die übrigen Glimmer und Hornblende, an Thonerde führen 4 solche ohne deren theilweiser Vertretung durch Eisenoxyd und ebenso viel mit solchem, 4 zeigen ein Vorherrschen der Talkerde, 4 ein solches der Kalkerde, aber in ihnen allen herrscht Kali über Natron und in allen wohnt wenig Magnetit. Der Thonerdegehalt ist durchschnittlich 17·3%.

Der Gehalt an Kalk- und Talkerde zusammen beträgt 2—7%, jener an Alkalien 9·6%, somit das Verhältnis derselben 1 : 4 zu einander und das Verhältnis der Kalk- zur Talkerde durchschnittlich 48 : 52.

Wir behandeln hier den körnig-kristallinischen Granit zusammen mit dem Granitporphyr, weil wir einestheils keinen chem. Unterschied zwischen ihnen finden, und der körnige Granit immer etwas Grundmasse zeigt, wenn auch selbe fast mikrokristallinisch zu nennen ist, während die Porphyre die Feldspäthe des Gesteines in größeren Kristallen ausgeschieden zeigen in einer, oft selbst stark körnigen Grundmasse, die Natur hat also zwischen dem Granite und Granitporphyre keinen Unterschied mit Ausnahme der Korngröße gemacht, wir würden daher eine getrennte Betrachtung derselben als Widerspruch gegen die Natur ansehen müssen.

Digitized by Google

Im Allgemeinen sind die Granite keine Gesteine von großem, freien Quarz- resp. Kieselsäure-Überschuss über das Erfordernis des Trisilicates und beträgt dieser im Durchschnitte nur 6·5%.

Die zur Klasse I. *a*) 1. gehörigen Granite haben gar keine Kalkerde. An.-Nr. 302 führt Thonerde ohne Vertretung und Hornblende mit Glimmer, Anal.-Nr. 307 führt Thonerde mit Vertretung und Glimmer allein.

2. **Granitit** (3-Silicat: Anal.-Nr. 303, 389).

Dieses Gesteint erscheint als Varietät des Granites mit Hornblendeführung und stellen wir die Analysendurchschnitte beider gegenüber.

	Thonerde mit | ohne Vertretung	Herrschende Talk- | Kalk-Erde	Darin Verhältnis der Kalk- zur Talk-Erde	Kalireiche Alkalien	Magnetit	Kieselsäure-Überschuss
8 Granite	9·5 | 7·8 (2·3)	1·9 | 1·2 (3·1)	48 : 52	9·6	0·4	6·5
5 Granitite	6·1 | 10·6 (16·7)	0·3 | 0·9 (1·2)	51 : 49	7·5	—	15·9

Die Granitite sind sonach magnetitfreie, etwas kalkerdehältige Granite aber mit sehr großen Kieselsäureüberschüssen, so dass sie mittelst dieser Übersäure ihre Basen zu 3½—5fachen Silicaten anreichern könnten. Darin liegt ihr Unterschied vom Granite nebst geringfügigen andern. Bemerkenswert, wenn auch nicht von Einfluss oder Wichtigkeit ist die Thatsache, dass jene Granitite, welche herrschende Talkerde haben, Thonerdeersatz durch Eisenoxyd zeigen, die kalkerdereicheren dagegen reine Thonerde führen. Auch sind erstere Kieselerde-Überschussreicher.

Sie zeigen äußerlich keinen wesentlichen Unterschied, was bei der geringen Menge R. O.-Basen leicht begreiflich ist.

Die hieher gehörenden Granitite haben 28% Kieselsäureüberschuss und im Verhältniss der Kalk- zur Talkerde 40 : 60, der R. O.-Basen zu den Alkalien 1 : 9·5 bis 10·1. — Spec. Gew. 2·6—2·7.

Geringe Summe der R. O.-Basen, gegen diese eine hohe Alkalien-Summe bei 16—17% Thonerde und vorherrschend Kali in den Alkalien, das sind wieder die wesentlichsten Eigenschaften des granitischen Magmas.

Wir thun gewiss nicht Unrecht, wenn wir die oben angesetzten Durchschnittsanalysen des Granites und Granitites vereinigen, um

Digitized by Google

dieses Magma streng richtig zu erhalten und erlauben uns zugleich, die in unseren „Ausflügen“ Seite 78 und 79 angegebenen Durchschnittsanführungen von Raths etc. damit zu vergleichen:

Ersterer Durchschnitt, dessen Details der geehrte Leser aus der Analysentabelle controllieren kann, ergibt:

	Thonerde mit | ohne Vertretung	Herrschende Talk- | Kalk-Erde	Darin Verhältnis der Kalk- zur Talk-Erde	Kalireiche Alkalien	Magnetit
Granit und Granitit	7·8 | 92 (17)	0·6 | 1·—	50·50	8·6	0·2

und stellen sich die citierten fremden Analyse-Mittel (Nr. 242, 243, 244)

Granit und Granitit	7·8 | 8·— (15·8)	0·9 | 1·1	45·55	6 8	0·8

was keine wesentliche Differenz ergibt.

3. **Pegmatit** a) (3-Silicat Anal.-Nro. 269, 299.) (Pachmatit Naumanns.)

Ziemlich magnetitfreie Ausfüllungsmassen von Spalten im Granit oder Granitit von variabler Breite, bestehend aus granitischem Magma, dessen Gemengtheile groß-kristallinisch sind.

Unsere Analysen fanden nur solche Pegmatite, welche stets vorherrschende Talkerde führen, aber eine Mehrzahl solcher, deren Thonerde durch Eisenoxyd ersetzt ist. Ausschließlicher Kaligehalt und nur 3·3% an R.-O.-Basen vervollständigen den Charakter des Granitmagmas.

War der Granitit eine etwas kalkreichere Form des Granites, so ist Pegmatit eine etwas talkerdereichere, die hieher einzureihenden Pegmatite haben nur 0·9 durchschnittl. R O.-Gehalt, Anal.-Nr. 269 ist sogar ohne Kalkerde, wie wir das auch an den hieher gehörenden Graniten gesehen haben.

Die Durchschnittsanalyse der Pegmatite ergibt:

	Thonerde mit | ohne Vertretung	Herrschende Kalk- | Talk-Erde	Darin Verhältnis der Kalk- zur Talk-Erde	Kalireiche Alkalien	Magnetit
Pegmatit	10·4 | 5·7 (16·1)	3·3 | —	24 : 76	8·9	0·1

Digitized by Google

Das Unterscheidende vom Granit liegt bloß in dem höheren Talkerdegehalt, der sich in dem Percentualverhältnis zur Kalkerde fühlbar macht.

Anzeichen einer Gesteinszerstörung liegen nicht vor. Spec. Gew. 2·7.

Zu bemerken wäre nur noch, dass die Pegmatite durchschnittlich 16·9% Kieselsäure-Überschuss aufweisen gegen 6·5% des Granites, ähnlich den 15·9% des Granitites.

Dagegen müssen wir unläugbare Zerstörungsgebilde des Granites hier anfügen, nämlich den Turmalin- oder Schörl-Granit, auch Schörlfels genannt, den Aplit und den Greisen.

4. **Schörlfels** (Trisilicat, Anal.-Nr. 300).

Es ist dies ein Umwandlungs-Produkt des Granites, wenn dessen Masse Borsäure zusitzt. Die Schörlfelse sind innerlich divergirend beschaffen, wenn auch äußerlich in Folge des Auftretens von Turmalin die Ähnlichkeit groß scheint. Das Gestein heißt auch Turmalin-Granit.

Der in diese Ordnung gehörende Schörlfels Anal.-Nr. 300 hat fast keinen Kieselsäure-Überschuss, hohe Thonerde mit Eisenvertretung, keine Kalkerde, aber auch keinen Magnetit und fast keine Alkalien (Kali). Hätte das Gestein nicht die magere R.-O-Summe von 1%, so würde seine Zugehörigkeit zum Granite abläugbar sein. Die Reduktion der Alkalien von der gewohnten Höhe von 7—10% auf 0·9% deutete auf Umänderung des Gesteines, welches sich heute meist als großkörniges Gemenge von Quarz, Turmalin, Glimmer, Hornblende, Orthoklas und etwas Oligoklas zeigt. Die Höhe der aufgenommenen Borsäure beträgt 5%. Eisen-Oxydul fehlt gänzlich im Gesteine. Spec. Gew. 2·7.

5. **Aplit** (Trisilicat, Anal.-Nr. 318).

Besteht aus Quarz, Orthoklas und Kali-Glimmer und ist magnetit-, R.-O.-Basen- und Natronleer, dagegen ist Kali allein bis zur granitnormalen Alkalien-Höhe angereichert. Spec. Gew. 2·6.

Das Gestein zeigt reine Thonerde und 15·2% Kieselsäure-Überschuss. Seine Zusammensetzung ist in Bezug auf Thonerde- und Alkalien- sowie Höhe der Über-Säure eine zwischen Granit und Granitit stehende.

Der Orthoklas ist meist der schwächste Bestandtheil des Gesteines. Stellenweise treten in letzterem Topase auf. — Aplite anderer Classen oder Ordnungen haben wir nicht vorgefunden.

Digitized by Google

c. Greisen (3-Silicat, Anal.-Nr. 261).

Ein Gemenge von Quarz, Glimmer und fein zertheilten Feld- [illegible] von Magnetit, immer körnig kristallinisch und [illegible]

Es gibt wieder zweierlei Greisen, wie Granite, solche mit und [illegible] der Thonerde durch Eisenoxyd, solche mit herrschender [illegible] und solche mit überwiegender Kalkerde, solche mit mehr [illegible] mit wenig R.-O.-Basen, mit normalen und mit abnorm [illegible]

[illegible] geht alle Norm verloren, er ist der Schauplatz [illegible] durch Wasserthätigkeit, und selbst der [illegible] ist variabel von 2—20%, hoch mit den [illegible] mit den niedrigen R.-O.-Basen; endlich tritt bei den [illegible] eine Übermenge von Eisenoxydul auf, jeden- [illegible] einer Erz-Infiltration an Stelle des entfernten [illegible]

[illegible] (3-Silicate, Anal.-Nr. 251, 252, 254 und Trisilicate, Anal.-Nr. 308, 309, 316).

Die aus Orthoklas- und Oligoklas-Porphyren sich [illegible] Gesteinsgruppe ist zweifellos verwandt mit den [illegible], nur dass einige Glieder dieser Familie vorherrschend [illegible] Kali aufweisen. — Spec. Gew. 2·6.

Es sind diese Porphyre meist Gesteine, deren Thonerde durch [illegible] theilweise vertreten ist, sonst findet sich kein wesent- [illegible] Unterschied vor, — man sehe die Durchschnitts-Analysen:

	Thonerde mit | ohne Vertretung	Herrschende Talk- | Kalk-Erde	Darin Verhältnis der Kalk- zur Talkerde	Herrschend Natron | Kali	Magnetit	Kiesel-Säure-Überschuss
[illegible] und [illegible]	7·8 | 9·2 (17)	0·6 | 1·0 (1·6)	50 : 50	— | 8·6	0·2	11·2
[illegible] Porphyre:	14·0 | 2·5 (16·5)	1·1 | 2·1 (3·3)	49 : 51	2 | 7·1 (9·1)	0·6	11·6

Man wird gerne zugeben, dass diese Gesteine aus gleichem Magma stammen und nur vielleicht die natronigen Porphyre unter [illegible] vom Meerwasser sich gebildet haben.

Der Magnetitgehalt der Porphyre ist minimal, der Kieselsäure-Überschuss im Detail schwankend. Der Säure-Gehalt

Digitized by Google

dieser Gesteine ist ein niedrigerer als bei den Graniten, weil sie bis zu $2^1/_2$-Silicaten herabsteigen, während wir bisher nur Trisilicate gekannt haben.

Die in die Klasse I. a) 7 gehörenden Porphyre sind der Zahl nach genau zur Hälfte Eisenoxyd führend, zur anderen Hälfte davon frei. Anal.-Nr. 308 und 309 haben 19—28% Kieselsäure-Überschuss, Nr. 316 rogar 30·7%, dagegen die andern 3 nur 2—8% haben. Kali haben alle 6 als herrschendes Alkali. Ihr Durchschnitts-Verhältnis der Kalk- und Talkerde berechnet sich auf 43 : 57. Diese Gesteine sind also ganz und gar aus granitischem Magma. Vielleicht gehört auch das Gestein Klasse I. a) 8 hieher.

8. **Glimmerporphyr** a) (3-Silicat, Anal.-Nr. 266).

Ein interessantes, erst in jüngerer Zeit näher studirtes Gestein, das unter den Namen: Glimmer-Porphyr und Porphyrit, Glimmerdiorit, Biotit-Porphyr, Biotit-Diorit und Minette in die Petrographie eingeführt wurde. Es besteht aus einer loxoklasischen Grundmasse mit starker Ausscheidung von Glimmer, oft auch Hornblende. Spec. Gew. 2·6—2·7.

Die meisten Glieder dieser Gesteinsfamilie gehören späteren Klassen an, aber dennoch zeigen sie eine große Verwandtschaft mit den Graniten. Sie führen meist reine Thonerde ohne Eisenvertretung, haben der Mehrzahl nach Talkerde als herrschende R.-O.-Base, ebenso Kali als herrschende Alkali. Der Magnetitgehalt ist ein allgemeiner und der Kieselsäure-Überschuss nahezu gleich mit dem des Granites, ebenso das Verhältnis der Talk- und Kalkerde Es möge erlaubt sein, die Durchschnitts-Analysen zu vergleichen.

	Thonerde mit | ohne Vertretung	Herrschende Kalk- | Talk-Erde	Darin Verhältnis der Kalk- zur Talkerde	Herrschend Natron | Kali	Magnetit	Kiesel-Säure-Überschuss
Granit und Granitit . .	7·8 | 9·2 = 17	0·6 | 1·0 = 1·6	50 : 50	— | 8·6	0·2	11·2
Glimmerporphyr	2·1 | 14·5 = 16·6	5·4 | 4·8 = 10·2	45 : 55	1·4 | 7·0 = 8·4	2·4	7·5

Gegenüber den Graniten macht sich eine größere Menge R.-O.-Basen bemerkbar.

Digitized by Google

Der einzige in Klasse I. a) 8 gehörende Porphyr hat eine Eisen-Vertretung seiner Thonerde, alle 7 übrigen nicht, und unterscheidet sich von ihnen auffallend durch 22% hohen Kieselsäure-Überschuss, während die übrigen 4—6% zeigen. Er ist zugleich der magnetit-ärmste Glimmer-Porphyr unter unseren Analysen. Wir glauben daher, dass dieser Porphyr zu den Porphyren Nr. 7 zu stellen ist, sohin in dieser Klasse und Ordnung kein Glimmerporphyr vorkommt.

9. **Glimmer-Trachyt** a) (3-Silicat, Anal.-Nr. 325).

Unter dem Sammelnamen Trachyt haben sich Gesteine zusammengefunden mit den verschiedensten Säure-Graden und Basenverhältnissen. Unsere Analysen befassten sich mit 23 sogenannten Trachyten. Spec. Gew. 2·4—2·8.

Von den echten Trachyten waren merkwürdiger Weise, wieder fast die Hälfte, solche mit reiner Thonerde (4) und 6 mit theilweiser Eisenvertretung, die Mehrzahl zeigt in den R.-O.-Basen als herrschend die Kalkerde und bei den Alkalien das Natron. An Alkalien stellt sich der Durchschnitt gegen die Granite etwas höher. Die Art des Thonerde-Auftretens bindet sich nicht an ein bestimmtes Alkali. Die Summe der R.-O.-Basen anbelangend, steht der Trachyt mit seinem Durchschnitte zwischen dem Granite und dem Glimmerporphyre, aber näher dem Granite. Die Kieselsäure-Überschüsse sind fast gleich hoch im Durchschnitte mit den Glimmerporhyren.

Die Durchschnitts-Analyse der echten 10 Trachyte aller Klassen stellt sich nachstehend:

	Thonerde mit | ohne Vertretung	Herrschende Talk- | Kalk-Erde	Darin Verhältnis der Kalk- zur Talkerde	Herrschend Natron | Kali	Magnetit	Kiesel-Säure-Überschuss
Trachyt . . .	11·2 | 3·6 (14·8)	1·9 | 2·5 (4·4)	61 : 39	8·6 | 1·0 (9·6)	1·2	7·7
Granit und Granitit . .	7·8 | 9·2 (17)	0·6 | 1·0 (1·6)	50 : 50	— | 8·6	0·2	11·2

Der Thonerdegehalt der Trachyte ist geringer, die R.-O.-Basen höher gegenüber den Graniten, — beim Verhältnisse der Kalk- und Talkerde ist aus dem neutralen ein Herrscher der Kalkerde geworden.

Digitized by Google

Der einzige, hieher gehörige Trachyt zeigt hingegen ein ganz granitisches Gepräge — | 13·2 — 1·3 | — — 20 : 80 — — | 10·5 — 0·7 — 25·8 nur besonders magnesiareich und kieselsauer, aber die geringe Thonerde- und R.-O.-Menge und der hohe Kali-Gehalt bei schwachem Magnetitgehalt bekundet eine solche Verwandtschaft mit dem Granite und einen solchen Unterschied mit den anderen Trachyten, dass wir ihn von letzteren trennen und als Glimmertrachyt separat an die Granite anschließen zu müssen glauben. Das Gestein stammt von Öderan und scheint eine, mit Sanidin ausgestattete Wiederholung des Granit-Magma zu sein.

Als Varietäten der Trachyte, wahrscheinlich verschiedene Erstarrungsformen, finden wir Pechsteine, Liparite, Eurit, Felsit, Riolit, Obsidian, Perlit, Sphaerolit.

10. **Glimmer-Pechstein** a) (Anal.-Nr. 328, 336, 3-Silicate).

Pechsteine überhaupt sind halbglasige, pechähnliche Massen, auch Lithiolithe genannt, worin oft sehr kleine Kristalle von Orthoklas und Sanidin, Quarz, Glimmer, eventuell Hornblende ausgeschieden sind. Spec. Gew. 2·2—2·3.

Die Durchschnitts-Analyse zeigt:

5. Pechsteine .	2·4 | 12·1 (14·5)	1·1 | 1·4 (2·5)	63 : 37	4·7 | 3·7 (8·4)	1·4	14·1
gegen Trachyt	11·2 | 3·6 (14·8)	1·9 | 2·5 (4·4)	60 : 39	8·6 | 1·0 (9·6)	1·2	7·7

Das bei den Trachyten gegenüber dem Granit erkannte Zunehmen der beiden Basen-Gattungen ist hier nur wenig zu bemerken, dagegen ist das Herrschen der Kalkerde in den R.-O.-Basen, wie beim Trachyt vorhanden, so dass die Durchschnitts-Analyse den Pechstein zwischen Granit und Trachyt stellt.

Im Detail finden wir aber große Verschiedenheiten in den Pechsteinen selbst: sie sind wohl meist Thonerde ohne Eisenvertretung führend, aber 3 Analysen zeigen herrschend Talkerde, 2 Kalkerde, 3 in Alkalien herrschend Kali, 2 bloß Natron, aber Kali oder Natron sind nicht regelmäßig an die Gesellschaft der Kalk- oder Talkerde gekettet. Ebenso ungleich sind die Pechsteine in Bezug auf Kiesel-Säure-Überschuss, worin 2 Analysen eine sehr hohe Ziffer, die anderen nur 2—5% ergeben haben. Magnetit schwankt zwischen 0 und 3 Percent.

Digitized by Google

In den zu Klasse I. a) 10 gehörigen 2 Gesteinen finden wir eben die auffallend hohen Kieselsäure-Übermengen von 25·7—33·8%, welche zu 4 bis 5fachen Silicaten aller Gesteins-Basen hinreichen würden, ferner ein starkes Vorwiegen der Talkerde in den R.-O.-Basen, sowie von Kali in den Alkalien und sehr geringe R.-O.-Summe, somit einen vollkommen granitischen Charakter, nur ist die Alkalien-Summe auf 5·6% erniedrigt. Nachdem diese beiden Pechsteine nur Glimmer und nicht Hornblende als Begleit-Mineral der Feldspäthe ausscheiden, so wollen wir analog den Glimmertrachyten hier die Glimmer-Pechsteine ausscheiden und den Graniten anschließen, so dass die übrigen Pechsteine nunmehr zerfallen in:

	Thonerde mit | ohne Vertretung	Herrschende Talk- | Kalk-Erde	Darin Verhältnis der Kalk- zur Talkerde	Herrschend Natron | Kali	Magnetit	Kiesel-Säure-Überschuss
Glimmer-Pechstein . .	6·4 | 7·5 (13·9)	0·5 | — (0·5)	50 : 50	— | 8·0 (8)	2·5	23·5
Andere Pechsteine . . .	— | 16·2 (16·2)	1·8 | 2·4 (4·2)	67 : 33	7·9 | 2·1 (10 0)	1·3	3·6
gegenüber dem Granit - Granitit . . .	7·8 | 9·2 (17)	0·6 | 1·0 (1·6)	50 : 50	— | 8·6	0·2	11·2
Trachyt . . .	11·2 | 3·6 (14·8)	1·9 | 2·5 (4·4)	61 : 39	8·6 | 1·0 (9 6)	1·2	7·7

es erscheint sonach der Glimmerpechstein als deutliche Provenienz eines Granit-Magmas, die anderen Pechsteine als basenärmere Trachyte.

11. **Liparit** (Anal.-Nr. 289, 334, 3-Silicate).

In einer stark glasigen, sanidinischen Grundmasse liegen Kriställchen von Quarz, Sanidin, Oligoklas, Biotit, selbst Hornblende.

Die Gesteine haben nur reine Thonerde, nur überwiegende Talkerde in den R.-O.-Basen, aber irreguläre Alkalienführung. Anal.-Nr. 289 führt nämlich bloß 5·3% mit herrschendem Kali,

Digitized by Google

während Anal.-Nr. 334 mit herrschendem Natron in 10·6% Alkalien auftritt.

Der Magnetitgehalt ist durchschnittlich 1·1%, der Kieselsäure-Überschuss sehr differirend von 0·5—13·4%. Spec. Gew. 2·4—2·5.

Die Höhe der Summe der R.-O.-Basen mit durchschnittlich 4 Percenten stellt sich mit jener der Pechsteine gleich, während die Höhe der Thonerde mit 10·5% noch tiefer steht als bei den Graniten und Pechsteinen.

12. Eurit (3-Silicate, Anal.-Nr. 323, 324, 337)

auch Felsit genannt, mit dichten, sanidinischen Grundmassen, worin in manchen Localitäten Sanidin, Oligoklas, Quarz, Glimmer, selbst Hornblende ausgeschieden erscheint. Es sind dies Gesteine mit durchwegs herrschender Talkerde in den R.-O.-Basen, vorwiegendem Kali, stetigem, aber schwachem Magnetitgehalt, constant hohem, 25—35% betragenden Überschuss an Kieselsäure, endlich nur reiner Thonerde (rund 13%).

Die Anal.-Nr. 323 und 337 verrathen bei einer R.-O.-Summe von 1·3% einen rein granitischen Charakter, Anal.-Nr. 324 erscheint nach seiner R.-O.-Höhe den vorangegangenen Lipariten ähnlich. Spec. Gew. 2·5—2·6.

13. Perlit (Trisilicat, Anal.-Nr. 289).

(Petrosilex der Älteren.)

Glasmassen mit Email-Zwiebeln. Es sind ebenfalls Gesteine mit reiner Thonerde von 13·7% und in den Alkalien herrschendem Kali, schwachem Magnetitgehalt, aber mit 22—30% starkem Kieselsäure-Überschuss; es gibt aber Perlite mit herrschender Talkerde und solche mit herrschender Kalkerde. Spec. Gew. 2·4—2·6.

Zur deutlichen Versinnlichung der Zusammensetzung der Liparite, Eurite und Perlite möge nachstehende Gruppe der Durchschnitts-Analysen dienen:

	Thonerde mit | ohne Vertretung		Herrschende Kalk- | Talk-Erde		Darin Verhältnis der Kalk- zur Talkerde	Herrschend Natron | Kali		Magnetit	Kiesel-Säure-Überschuss
2 Liparite . .	— | 13·5	13·5	4·0 | —	4·0	23 : 77	5·3 | 2·6	7·9	1·2	8·9
3 Eurite . . .	— | 12·9	12·9	2·3 | —	2·3	28 : 72	— | 8·5	8·5	1·4	31·2
2 Perlite . . .	— | 13·7	13·7	1·3 | 0·9	2·2	44 : 56	— | 7·9	7·9	0·6	26·2

Digitized by Google

Eurit und Perlit sind chemisch vollends granitischer Natur, der Liparit steht dem Trachyte näher.

Der zur Klasse I. a) 18 gehörige Perlit ist normal gemengt und führt herrschende Talkerde in den R.-O.-Basen im Verhältnisse 83 : 17% der Kalkerde.

14. **Obsidian** (granitischer) a) (Trisilicat, Anal.-Nr. 290).

Eine glasige Masse mit seltenen Sanidin-Einsprenglingen. Es gibt wieder Obsidiane mit reiner Thonerde, herrschender Talkerde, respektive ganz ohne Kalkerde und herrschendem Kali unter den Alkalien, zugleich 38% Kieselsäure-Überschuss, dann bloß 1·7% R.-O.-Basen. Das Gestein ist also rein granitischer Natur, wenn auch mit etwas reducirter Alkalien-Summe.

Die andern Obsidiane haben nur Thonerde mit Eisen-Vertretung und herrschendes Natron in den Alkalien, aber theils Talk-, theils Kalkerde vorherrschend und sind magnetitfrei, zugleich haben sie fast gar keinen Kieselsäure-Überschuss und zeigen 5—6 6% R.-O.-Basen, daher wir dafür eintreten, das Gestein Nr. 291, das ist das zuerst beschriebene, dem Granit-Typus entsprechende, dem Granite zuzureihen.

Für die anderen beiden Obsidiane erübrigt dann eine Analyse von durchschnittlich

20·6% Thonerde mit Eisenvertretung;
5·8% R.-O.-Basen mit dem Verhältnisse von Kalk- zu Talkerde 44 : 56;
10·6% Alkalien mit herrschendem Natron,

so dass diese Obsidiane auch nicht das Magma der Trachyte repräsentiren.

Diese Obsidiane werden selbst bis zu $2^1/_2$-Silicaten kieselsäurearm, während der granitische, Anal.-Nr. 291, einen Überschuss von 30% über den Grad eines Trisilicates erweiset. Spec. Gew. 2·3—2·5.

15. **Riolith** a) (Trisilicat, Anal.-Nr. 287).

Eine sanidinische emailartige Grundmasse enthält ausgeschieden: Sanidin, Quarz, wenig Glimmer und Hornblende. Spec. Gew. 2·3—2·5.

Die Riolithe haben ausnahmslos Kieselsäure-Überschüsse von 24—34%, und in 3 Analysen von den vorgelegten 4 finden wir Thonerde mit Eisen-Vertretung, herrschende Kalkerde in den

Digitized by Google

R.-O.-Basen, herrschendes Natron in den Alkalien und Magnetitfreiheit.

Das in die Klasse I. a. 15 gehörige Gestein ist das reichste an Kieselsäure-Überschuss, stellt ein fünffaches Silicat aller seiner Basen dar und gleicht in Bezug auf Basen-Höhe dem Obsidiane.

16. **Miascit** ($1^1/_2$-Silicat, Anal.-Nr. 121).

Eine Eläolithmasse, worin sparsam Loxoklas und sehr wenig Glimmer und selten Hornblende gebettet ist. Es ist absolut magnetitfrei und fast nur Feldspathmasse.

Das Gestein enthält 24·4% Thonerde mit geringer Eisen-Vertretung, hat vorherrschend Talkerde, resp. gar keine Kalkerde, wie wir dies bei den Graniten, dem Schörlfels, dem granitischen Obsidian kennen gelernt haben, und in Alkalien eine gleiche Höhe von Kali und Natron. Spec. Gew. 2·6.

Der Kieselsäure-Überschuss beträgt 9·8%, die Höhe der R.-O. = 1·6. Der Miascit hat also große Verwandtschaft zum Granit, aber auch zum Trachyt, nur hat er größeren Alkalien-Reichthum, als diese beiden.

Das Gestein spielt im Ural eine große Rolle, und wir halten es für kieselsäure-armen Glimmer-Trachyt aus der Unter-Ordnung der Eisenoxyd als Thonerde-Vertretung führenden.

Wir kommen nun zu den Gesteinen, deren Behandlung unter den plutonischen und vulkanischen Felsarten für den Augenblick überraschen kann, nämlich

zu den krystallinischen Schiefergesteinen,

und senden wir jeder Debatte die Analysen dieser Gesteine voran:

Gestein:	Anal.-Nr.	Magnetit	Thonerde	Eisen-Oxyd	Kalk-Erde	Talk-Erde	Eisenoxydul	Natron	Kali	Einzureihen in Klasse:
Paragon. Schiefer	46	0	40·1	0	1·3	0·6	1·9	6·4	0	I
Epidot-Schiefer .	105	0	27·3	0	7·5	3·8	0	5·8	0·9	II
Glimmer-Schiefer	207	6·1	17·5	0	4·0	3·9	5·5	1·9	1·3	III
Sericit-Schiefer .	222	1·7	16·2	0	2·2	2·8	4·3	6·9	2·7	II
„ „	227	7·3	18·9	0	0·5	1·5	6·2	1·9	6·5	III

Digitized by Google

Gestein:	Anal.-Nr.	Magnetit	Thonerde	Eisen-Oxyd	Kalk-Erde	Talk-Erde	Eisenoxydul	Natron	Kali	Einzureihen in Klasse:
Glimmer-Schiefer	253	0	20·7	0	2·6	1·3	0	4·0	2·0	I
Thonglimmer-Schiefer . . .	256	0	22·4	0	0	4·3	0	5·5	2·7	I
Gneiss, grau . .	257	4·0	22·8	0	3·2	1·3	0 7	2·2	1·3	I
„ „ . .	259	0	14·8	0	2·2	1·8	7·5	1·8	3·5	IV
Glimmer-Schiefer	260	0	11 9	0	7·0	2·3	0	0·4	0	III
Gneiss, roth . .	311	0	15·0	0	1·1	0·2	1·1	2·5	3·3	I
„ „ . .	313	1·7	13·6	0	0·6	0·4	0·2	0·1	5·1	I
„ „ . .	314	0	14·1	0	1·1	0·4	2·0	1·8	4·2	I
Chloritschiefer .	317	0	14·8	0	0·3	2·7	0	0	0	I
„ .	6	0	15·6	0	0	4·5	0	0	0	V
Talkschiefer . .	126	0	11·2	0	1·5	29·8	0	0	0	V
„ .	127	0	4·5	0	0	31·6	0	0	0	V,

wir bitten darin zu beachten, dass keines dieser Schiefergesteine eine Eisenvertretung zeigt, die letzten 4 den Charakter der Talkerde reichen durch Ausschluss aller Alkalien andeuten, dass ihnen allen eine mäßige Höhe der R.-O.-Basen, wie der Alkalien innewohnt, nirgends endlich Stoffe oder Proportionen derselben erscheinen, welche abnorm wären, wie sie aber in Gesteinen auftreten müssten, welche aus einer Einschmelzung von Sedimenten entstanden wären. Besonders aber sind es die Gneisse, denen der Ursprung aus granitischem Magma nicht abgesprochen werden kann, und nachdem wir keine Theorien über die Bildung der kristallinischen Schiefer schreiben, sondern eine chemisch-geologische Untersuchung darüber pflegen, was sie sind, so kommen sie hier ebenso zur Sprache, wie die jüngsten Eruptiv-Gesteine, und beginnen wir mit den hieher gehörigen Gesteinen: Glimmer- und Chloritoidschiefer.

17. **Glimmerschiefer** a) ($2^1/_2$-Silicat, Anal.-Nr. 256)

schieferiges Gemenge von Quarz, Glimmer und fein zertheiltem Oligoklas, selbst Orthoklas. Spec. Gew. 2·7—2·9.

Die vorangeführten Glimmerschiefer haben im Durchschnitte 18% Thonerde, 5·5% R.-O.-Basen mit herrschender Kalkerde und 1·8% Alkalien bei herrschendem Natron.

Digitized by Google

Im Detail studirt, hat der Durchschnitt einige Ähnlichkeit mit den Trachyten, nur zu wenig Alkalien. Der Mehrzahl nach sind sie $2^1/_2$-Silicate.

Der zur Klasse I. a. 16 zu rechnende Glimmerschiefer, Anal. Nr. 256, hat gar keine Kalkerde, wie schon öfter bei granitischen Gesteinen bemerkt, aber 22·4% Thonerde bei 4·3 R.-O.-Basen, also wie der daran reichste Trachyt oder wie Porphyre.

Die andern Glimmerschiefer sollen bei ihrer entsprechenden Klasse und Ordnung besprochen werden.

18. **Chloritoidschiefer** (3-Silicate, Anal.-Nr. 317)

schieferiges Gemenge von Quarz, Chloritglimmer mit etwas Pistazit und fein zertheiltem Orthoklas. Das Gestein hat 14·8% reine Thonerde, 3% R.-O.-Basen, mit Verhältnis der Kalkerde zur Talkerde 10 : 90 und ist alkalienlos und magnetitfrei. An Kieselsäure hat es 24% Überschuss über die 3. Silicat-Stufe, so dass selbe zu einem 5fachen Silicate aller Basen des Gesteines ausreichen würde. Spec. Gew. 2·8.

Wir kommen nun zu den Gesteinen der I. Klasse, welche in ihren R.-O.-Basen die Kalkerde herrschend führen; einen Rückblick über die Ordnung a verschieben wir bis zum Ende der Ordnung b, nach welcher wir die gesammte I. Classe übersehen werden.

Ordnung b.

I. Granit und Granitporphyr b.

(3-Silicate Anal.-Nr. 293, 296, 297, 304.)

In diesen Gesteinen zeigt sich deutlich, dass die bloß äußere Beobachtung die Geheimnisse von deren Zusammensetzung nicht genügend enthüllt. Anal.-Nr. 294 und 304 führen bloß Glimmer, Anal.-Nr. 296, 297 Glimmer und Hornblende neben dem Orthoklase und Oliogoklase und wenn wir die Analyse dieser 4 Granite in obiger Reihenfolge ansetzen, so erhalten wir:

Analyse-Nro.	Thonerde mit Ersatz	Thonerde ohne Ersatz	Herrschende Talk-Erde	Herrschende Kalk-Erde	Darin Verhältnis der Kalk- zur Talkerde	Herrschend Natron	Herrschend Kali	Magnetit	Kiesel-Säure-Überschuss
294	—	17·9	—	1·0	90 : 10	—	10·2	0	7·9
304	20·7	—	—	4·1	60 : 40	—	7·7	0	6.0
296	19·6	—	—	4·0	79 : 21	—	9·9	0	4·1
207	17·0	—	—	1·0	100 : 0	—	8·0	0	7·1

Digitized by Google

Es wird Niemand daraus die Begründung schöpfen können, warum in den ersten 2 Gesteinen der Glimmer allein auftritt, in den 2 letzteren dagegen die Hornblende mit erscheint. Spec. Gew. 2·7.

Wir sehen, dass es bei den kalkerdereicheren Graniten ebenso, wie in der Ordnung a solche gibt, welche die Thonerde rein führen, aber die Mehrzahl enthält selbe mit Eisen-Vertretung und stets das Kali als herrschende Alkali. Die Granite dieser Ordnung sind ganz magnetitfrei und da die Gesteine der nächsten Klasse nur wieder talkerdereich sind, so erweisen sich unsere analysirten Gesammt-Granite in ihrer kalkerdereichen Varietät magnetitisch, in der kalkerdereichen magnetitfrei, eine Beobachtung, welche für unsere späteren Ausführungen Bedeutung hat.

2. Granitit b.

(3-Silicate Anal.-Nr 298, 321, 340)

Haben die Granitite der Ordnung a durchwegs Thonerde mit Eisenvortretung gezeigt, so sind die der Ordnung b. ohne solche, sonst sind sie gleich magnetitlos und gleich natronisch, das Verhältnis der Kalk- und Talkerde schwankt zwischen 53 : 47 und 62 : 38, somit erweisen sich diese Granitite gegenüber ihren Graniten kalkerdereicher. Analyse siehe I. b. 6.

Über die I. Classe hinaus finden sich keine Granitite mehr, eine R. O.-Basen reichere Varietät gibt es also nach unsern Analysen nicht.

3. Schörlfels b.

(Trisilicat Anal.-Nr. 301.)

Dieses Gestein zeigt sich fast als das Gegentheil der gleichnamigen der Ordnung a. Es hat 27·9% Thonerde mit Eisenvertretung (gegen 14·9% ohne solche), fast gleiche Höhe der Kalk- und Talkerde, während es in der Ordnung a gar keine Kalkerde enthält; führt jetzt eine granitisch-normale Höhe von Alkalien (7·6% mit herrsch. Kali) gegen 0·9 von früher, es hat ferner 6% Magnetit mit 21% Kieselsäure-Überschuss, während der Schörlfels der Ordnung a magnetitleer war und nur 0·5% Säure-Überschuss führte. Der Turmalin im Gestein ist beiden Varietäten allein deutlich gemeinsam, sonst tragen sie den Stempel umgebildeter Gesteine, Nr. 301 jenen eines mit grossem Eisen-Überschuss gattirten Schörlgranites.

Digitized by Google

4. Greisen b.

(3-Silicat Anal Nr. 333.)

Ein Gemenge von Quarz und Glimmer mit wenigem Orthoklas und Oligoklas. Unter guter Loupe tritt der granitische Gesteins-Charakter vor Augen. Jedenfalls ist der Greisen ein Zerstörungs-Produkt des Granites und hat sehr oft als Beweis dafür einen Turmalin- oder Flussspath-Gehalt.

Hatte der Greisen der Ordnung a 14·4 Thonerde ohne Eisenvertretung, so hat Greisen b 20·8% davon mit solcher; a hatte eine hohe Eisen-Infiltration, b hat keine; a führte Kalk- und Talkerde im Verhältnisse 42:58, b führt sie wie 92:8; a hatte nur 2·3% Alkalien, b hat 6·7%, nur die Magnetitfreiheit ist beiden gemeinsam.

Diese durch Zerstörung entstandene Umstimmigkeit der Greisen hat sehr große Analogie mit der in dem Schörlfels erkannten.

Die Wirkung der Umbildung erweiset sich:

1. Durch Anreicherung und Eisen-Ersatz der Thonerde,
2. „ „ der Kalkerde,
3. „ „ des Kali,

bei den Gesteinen der Ordnung b.

5. Porphyre b.

(2½-Silicat 249, Trisilicate Anal.-Nr. 272, 310, 332.)

Das Gestein des Anal.-Nr. 199 unterscheidet sich von den anderen Porphyren durch das herrschende Natron in seinen Alkalien. Es stammt aus Bosnien und ist unter dem Namen Oligoklazit eingeführt worden, aber als Bisilicat konnte es keinen Oligoklas in größerer Menge enthalten, sondern enthält Labrador und Andesin, wir halten das Gestein für einen Dacit, reihen es auch dorthin ein und erwähnten es hier nur der Vollständigkeit halber. Die übrigen Porphyre ergeben dann, analysirt, nachstehendes Mittel:

Analyse-Nro.	Thonerde mit	Thonerde ohne Vertretung	Herrschende Talk-	Herrschende Kalk-Erde	Darin Verhältnis der Kalk- zur Talkerde	Herrschend Natron	Herrschend Kali	Magnetit	Kiesel-Säure-Überschuss
274	—	15·8	—	4·0	100 : 0	—	7·2	0·9	14·9
249	21·4	—	—	4·3	90 : 10	—	7·5	0	1·2
310	13 8	—	—	1·5	66 : 34	—	10·6	0	30·5
332	20·6	—	—	0·0	0 : 0	—	12·7	0	3·7
Mittl.	13·9	3·9	—	2·4	64 : 36	—	9·5	0·2	12·6

Digitized by Google

Die letztere Analyse betrifft das sogenannte Orthoklas-Porphyroid von Michigan, von Aarland veröffentlicht. — Ist selbe richtig, was wir voraussetzen, so besteht das Gestein aus Perthit mit etwas Paragonit. Es ist wasserlos, sonach unangegriffen und bleibt ein interessantes Gestein, nachdem der kieselsäure-reiche Perthit mit dem kieselsäure-armen Paragonit („Ausflüge" Seite 6—7), sich innig berührend, gebildet hätte. Das Fehlen der R.-O.-Basen darin entspricht der Mineralien-Zusammensetzung selbst, und ist selbe also absolut nicht verunreinigt.

Im Porphyre Anal.-Nr. 310 steht ein verminderter Thonerde- und R.-O.-Basen-Gehalt einem erhöhten Kieselsäure-Überschusse gegenüber.

Im Übrigen sind diese Porphyre eben so hart an ihren Graniten stehend, wie dies bei denen der Ordnung a constatirt werden konnte.

Über Anal.-Nr. 274 siehe Klasse II. b. 2.

6. Hölleflinte.

(3-Silicat Anal.-Nr. 315.)

Ein in Scandinavien verbreitetes, oft grobschiefriges Gemenge von Orthoklas, Quarz, Chlorit, Glimmer, Oligoklas und etwas Hornblende. Es tritt dicht oder auch mit Neigung zur Schieferung auf, ähnlich wie Granit, Porphyr und Gneissgranit und repräsentirt einen natronischen Granitit b, wie nachstehender Vergleich ergibt.

	Thonerde mit | ohne Vertretung	Herrschende Kalk- | Talk-Erde	Darin Verhältnis der Kalk- zur Talkerde	Herrschend Natron — Kali	Magnetit	Kiesel-Säure-Überschuss
Hälleflinte .	— | 13·3	— | 0·8	62 : 38	6 9 | —	0	25·1
3 Granitite b	— | 17 6	— | 1·6	58 : 42	— | 7·5	0	14·5

Spec. Gewicht 2·5—2 6. Es kommt in Gesellschaft von Granulit am häufigsten vor.

7. Granulit a.

(3-Silicate Anal.-Nr. 265, 292, 291, 335.)

Das Gestein erscheint immer körnig kristallinisch, daher sein Name. Die zusammensetzenden Gemengtheile sind Orthoklas, Oligoklas, Quarz, Glimmer, auch Hornblende und zwischen diesen kleine Granate, meist Vesuviane und häufig etwas Disthen-Spath.

Digitized by Google

Die Granatbildung beruht vielleicht auf dem Vorhandensein disponibler Kalkerde im Gestein, anderseits beruht wieder ein Theil des Kieselsäure-Überschusses auf der starken Bildung des unisilicaten Granates. Spec.-Gew. 2·6—2.7.

Die Gesteine Anal.-Nr. 292 und 293 sind fast gar nicht wasserhältig und tragen keinerlei Merkmal eines athmosphärischen Angriffes oder einer Umbildung.

Die Analysen stellen die Granulite zwischen den Granit und Granitit. Die des Granulites Anal.-Nr. 335 stimmt mit den übrigen auf keine Weise und ist wahrscheinlich, dass darin das Eisenoxydul statt Eisenoxyd angesetzt wurde. Kommt letzteres als Thonerde-Vertreter in Rechnung, so wird die Thonerde normal und das unerklärbare Eisen-Oxydul verschwindet. Wir haben diese Verwechslung als vorhanden angenommen und das Gestein hieher gereiht, während es sonst in die V. Klasse hätte gestellt werden müssen, was gewiss unrichtig gewesen wäre.

Die 5 Analysen, die wir von Granuliten besitzen, ergaben:

Analyse-Nro.	Thonerde mit	Thonerde ohne Vertretung	Herrschende Talk-	Herrschende Kalk-Erde	Darin Verhältnis der Kalk- zur Talkerde	Herrschend Natron	Herrschend Kali	Magnetit	Kiesel-Säure-Überschuss
265	—	10·0	—	8·7	60 : 70	—	9·3	0	18·9
286	15·4	—	7·2	—	34 : 66	—	9·2	0	2·0
292		17·4	—	2·5	100 : 0	—	6·7	0	16·1
293	20·7	—	—	4·1	60 : 40	—	7·7	0	14·4
335	16·3		—	1·2	100 : 0	7·2	—	2·1	27·5
Durchschnitt .	10·5	5·5	1·4	3·3	71 : 29	1·4	6·4	0·4	15·8
	16		4·7			7·8			

Es gibt also wie bei den Graniten und Granititen solche mit und ohne Eisen-Vertretung der Thonerde und zwar mehr der ersteren Art; — solche mit herrschender Talkerde in den R.-O.-Basen wenige, mit herrschender Kalkerde die Mehrzahl, an Alkalien finden wir die granitisch normale Menge mit herrschendem Kali (nur bei dem Gesteine Anal. Nr. 335 Natron) und der Durchschnitt der Kieselsäure-Überschüsse steht dem der Granitite fast gleich, während der Magnetitgehalt dem Durchschnitte der Granite gleichkommt. Man hätte es also mit einem kalkerdereicheren Granit-Typus zu thun.

Anbelangend die Granulite der Classe I. Ordnung b) sind die Anal.-Nr. 292, 293 normal, Anal.-Nr. 335 dagegen abnorm. Nun wird dieser Granulit angegeben als bestehend aus Orthoklas,

Digitized by Google

Quarz und Granat. Orthoklas erfordert doch unbedingt Kali zu seiner Bildung, das aber nach Hornig nicht im Gesteine sich finden soll; nach seinem Kalkerde-Gehalt könnte in selbem aber auch nur 5% Eisen-Granat vorhanden sein, dadurch sehen wir uns veranlasst, die Richtigkeit der Analyse selbst zu bezweifeln. Über Anal.Nr. 265 siehe Classe II. b. 6.

8. Syenit (sogenannter).

Unter dieser Bezeichnung sind verschiedene Gesteine eingeführt worden und wollen wir die 8 uns vorliegenden Analysen näher prüfen. Wir finden zur Classe I. Ordn. b gehörige 3-Syenite mit Thonerde mit Eisen-Vertretung und herrschender Kalkerde, sowie Natron, magnetitfrei; zur Classe IV. gehörend Syenite mit Thonerde ohne Eisen-Vertretung, theilweise mit herrschender Talkerde, aber mehr mit überwiegender Kalkerde, zum kleineren Theile mit herrschendem Kali und etwas magnetitisch. Eisenoxydul in Übermenge findet sich in letzteren, wahrscheinlich in Vertretung von Talkerde.

Die Differenu in dem Verhältnisse der Thonerde zu den R.-O.-Basen, sobald eine Gesteinsart in der Classe I. und IV. vertreten sein soll, ohne einen Übergang durch Vertreter in Classe II. und III. ist viel zu groß, um eine naturgemäße Aufklärung zu finden und haben wir die Aufgabe, die Gesteine der I. oder IV. Classe scharf zu prüfen, ob sie wirklich als Syenite zu bezeichnen oder anderswohin gehörig seien und wir beginnen mit den 3, in Classe I. b. zu stellenden Gesteinen: Anal.-Nr. 117, das $1^1/_2$-Silicat mit 30% Thonerde-Gehalt passt weder zu Nr. 305 und 306, welche nur 16·4—19·9% derselben führen, noch zu denen Nr. 151—153 mit mit gleichfalls 16·8—18·4% Thonerde haltenden, noch zu Nr. 208 und 209 mit 14·1% desselben, sondern das Gestein ist ein Basalt. Es wurde ursprünglich als Diorit bezeichnet, später theilweise Syenit getauft, daher wir es hier zuerst besprechen und werden wir es nunmehr als den Vertreter der Basaltfamilie der Classe I. behandeln.

Anal.-Nr. 305, der sogenannte Zirkon-Syenit ist ein eigenthümliches, angegriffenes Gestein ohne Talkerde, ohne Kali mit abnormer Menge Natron (13%). Angeblich besteht es aus Orthoklas, Elaolith, Zirkon und Hornblende. Das Gestein ist Trisilicat, s als solches Elaolith, also ein $1^1/_2$-Silicat neben dem

Digitized by Google

Perthit oder Loxoklas als Trisilicat führen soll, außerdem Hornblende als 1—2-Silicat, endlich Zirkon als ein Sub-Silicat, dann wird das Ganze unerklärlich

Allerdings haben wir die Nebeneinanderbildung von Mineralien so divergirender Kiesel-säure-Höhe schon bei den Porphyren der Classe I, b 5 bemerkt und dürfte auch hier, wie dort, eine nachträgliche Zerlegung oder Umbildung im Gesteine vorliegen, aber die Höhe des Natron, die Unmöglichkeit, ohne Kali ein sanidinisches oder orthoklassisches Gestein zu bilden, die Talkerde-Losigkeit, endlich die geringe Höhe der R.-O.-Basen veranlasst uns das Gestein den Trachyten zuzurechnen.

Anal.-Nr. 306 ein Eruptivum von Sumdur im Kaukasus, wiewohl Syenit benannt, gehört unbedingt zu den dort speciell auftretenden Politen mit dessen Nr. 339 seine Analyse doch scharf übereinstimmt.

Sonach wäre erwiesen, dass es keine Syenite der Classe I., sondern nur der Classe IV. gibt.

9. Trachyt b.

(Bisilicat Nr. 193, 201, $2^1/_2$-Silicat 248, 25') und Trisilicat 305, 326.)

Von den bei Classe I. a. 9 erwähnten 22 Trachyt-Analysen betreffen 6 die Trachyte der Ordnung b.

In Bezug auf Thonerde sind oben angeführte 5 Trachyte der Mehrzahl nach mit Eisenvertretung der Thonerde, sonst aber alle kalkerdereicher in den R.-O.-Basen, alle natronreich, aber wenig Magnetit führend. Spec.-Gew. 2·5—2·7.

Die Thonerde schwankt zwischen 16·4—23·5%. Das Durchschnittsverhältnis der Kalk- zur Talkerde ist 72 : 28, Anal.-Nr. 190 dagegen ist kalkerdelos, mit minimalen Alkalien bei herrschendem Kali ausgestattet und sehr magnetitisch. Dieser Gleichenberger sogenannte Trachyt ist 4·6% wasserreich, somit ein angegriffenes Gestein und müssen wir in ihm einen Basalt statt Trachyt erblicken, rechnen ihn sonach dorthin wegen seines Thonerde-Gehaltes.

Der Trachyt charakterisirt sich sonach als höher thoniges, kalkerdereiches, natroniges Eruptiv-Gestein, aber Alkalienreich. Die R.-O.-Basen, nicht über 6% entwickelt, sind immer geringer, als die Alkalien, wie dies auch bei den Graniten und Porphyren der Fall ist. Hieran reihen sich, wie bei Ordnung a:

Digitized by Google

10. Pechstein b.

(3-Silicat Anal.-Nr. 327.)

Die Pechsteine dieser Ordnung haben viel geringeren Kieselsäure-Überschuss gegen jene der Ordnung a, um 5% höhere Thonerde ohne Eisen-Vertretung, hohen Natron-Gehalt im Gegensatze zu jenen der Ordnung a und 3% Magnetit-Gehalt.

11. Riolith

(3-Silicat, Anal.-Nr 278, 289, 331)

zeigt, wie jener der Ordnung a, einen hohen Kieselerde-Überschuss, niedrigen Thonerde-Gehalt mit Eisen-Vertretung, eine granitisch-normale Alkalienhöhe bei herrschendem Natron und Magnetitlosigkeit, — die Kalkerde ist in den R.-O.-Basen allein vertreten. Über die rechnungsgemäß in die Klasse II, jedoch de facto hieher gehörigen Riolithe Nr. 280 und 284 siehe Klasse II. b 10.

Dies wären die meist thonerdearmen Trachyte dieser Ordnung. Es folgen nun weitere eruptive Granitformen der Ordnung b):

12. Sphaerulit

(3-Silicat, Anal.-Nr. 330)

magnetitisch, mit fast gar keinem Kieselsäure-Überschuss, 14% Thonerde ohne Eisenvertretung und granitisch normaler Alkalien-Menge mit herrschendem Kali. Das Gestein ist eigentlich ein Perlit, dessen Glasmasse in größeren Zwiebel- oder Bienen-Formen auftritt, darnach reihet sich

12./a. Perlit a)

(3-Silicat, Anal.-Nr. 338)

intim an, wenn es sich auch mit reichem Kieselsäure-Überschuss ausgestattet zeigt, was der einzige Unterschied beider Gesteine ist.

An die trachytischen Gesteine reihen sich innig die

13. Polite a)

(2-Silicat, Anal.-Nr. 202, $2^1/_2$-Silicat. Anal.-Nr. 255, Trisilicate, Anal.-Nr. 306, 329).

Diese Gesteine sind durch den Kaukasus-Forscher Schmidt aus Dorpat näher bekannt geworden. Ihr Charakter ist: höherer

Digitized by Google

Thonerdegehalt, als beim Trachyt und Eisen-Vertretung, überwiegende Kalkerde in den R.-O.-Basen, fast stetig natronig, etwas magnetitisch und die R.-O.-Summe nahe den Trachyten stehend wie folgender Analysen-Vergleich darthut:

	Thonerde mit | ohne Vertretung	Herrschende Kalk- | Talk-Erde	Darin Verhältnis der Kalk- zur Talkerde	Herrschend Natron | Kali	Magnetit	Kiesel-Säure-Überschuss
Polite I. Klasse . .	22·2 | —	— | 4·6	65 : 35	7·5 | —	0·3	0·1
Polite II. Klasse .	21·5 | —	— | 7.2	54 : 46	4·5 | 0·8 (5·3)	4 0	8·0
Durchschnitt .	22·3 | —	— | 5·9	59 : 41	— | 0·4 (0·4)	2·1	4·1
Trachyt b) . .	16·5 | 4·3 (20·8)	— | 3·3	79 : 21	8·1 | —	0·1	8·1

Die Polite sind also eine etwas talkerdereichere, dabei etwas Magnetit-hältigere Varietät des Trachytes. Spec. Gew 2·5—2·7.

Die hieher gehörigen Polite mit Einschluss des als Syenit eingeführten Gesteines Nr. 306 stehen dem Trachyte näher, als die Polite der nächsten Klasse, und entstammen von Mychette, vom. Samsar-Gipfel, vom Sumdur und vom Kapuczidagh, dessen Hauptmasse sie bilden.

Als Zerstörungs-Produkt von Gesteinen dieser Ordnung erkennen wir den

14. Alaunstein

(3-Silicat, Anal.-Nr. 312).

Professor Toula hat dessen Analyse veröffentlicht. Nach dieser hat das Gestein 16·5% Schwefelsäure und 7·6% Wasser, daher eine Diagnose des ursprünglichen Gesteines schwierig ist.

Die 20% reiner Thonerde deuten auf einen gewesenen Porphyr, 4% Kali sind geblieben, das Natron ist entführt, die Kieselsäure zum Theile durch Schwefelsäure ersetzt. Durch die Alaunbildung wurde jedenfalls auch Thonerde und Kali weggelaugt.

Als Eruptivgesteine mit reiner Thonerde kennen wir noch als hieher gehörig den

Digitized by Google

15. Ditroit

(1½-Silicat, Anal.-Nr. 118, 119)

und zwar dessen Grundmasse, während das Gestein selbst als Ganzes ein Doppel-Silicat ist, das der Klasse III angehört.

Die Grundmasse ist eläolithisch und sodalithisch, hat 25% reine Thonerde und 12·7—14·6% Alkalien mit vorherrschendem Natron, ist magnetitfrei und führt 11—13% Kieselsäure-Überschuss. Die Summe der R.-O.-Basen ist 2—2·8%, das Verhältnis der Kalk- zur Talkerde 93 : 7, somit entspricht die Ditroit-Grundmasse genau einem hoch alkalinischen Trachyte.

Das Gestein selbst ist reich an Ausscheidung von Sodalith, also unter Mitwirkuug von Chlordämpfen entstanden, das ist des Salzwassers, wodurch auch die große Menge Natron erklärt wird, welche im Gesteine weit über das granitische resp. trachytische Normale angehäuft ist

16. Dacit a (Grünsteintrachyt).

(Bisilicat, Anal.-Nr. 173, 174, 178, 180, 195, 198. — 2½-Silicat, Anal.-Nr. 229, 239, 240, 244, 245, 246, 247. — Trisilicat, Anal.-Nr. 319, 320, 322)

Diese Gesteine sind insbesondere seitens der k. k. geologischen Reichs-Anstalt zu Wien eingehend studirt und dadurch näher bekannt geworden. Sie haben dichte bis glasreiche Grundmassen aus Loxoklas, Oligoklas oder Andesin und etwas Quarz, worin sich ausgeschieden finden: Andesin, Labrador, selten Orthoklas oder Anorthit mit einem Begleit-Mineral, also Biotit und Hornblende, seltener Augit oder Diallage.

Diese Gesteine wurden bald mit dem, nichts Bestimmtes bezeichnenden, Namen Grünsteintrachyt belegt, theils wegen der Localität, in der sie näher bekannt und sehr verbreitet vorgefunden wurden, Dacite genannt. Unter den 13 in die Klasse I b) gehörigen Dacit-Analysen befindet sich ein einziges Gestein (Anal.-Nr. 322), welches ein Trisilicat darstellt und gegen alle andern Kali als herrschendes Alkali führt, zugleich aber auch viel geringere Thonerde enthält als jene. Nachdem dieses Gestein zugleich allein nur Glimmer ausgeschieden zeigt, so wollen wir es von den übrigen als Glimmer-Dacit trennen, um so mehr, als es auch eine niedrigere R.-O.-Summe zeigt und etwas magnesiareicher

Digitized by Google

ist als die übrigen. Durch diese Trennung entsteht eine Parallele zu dem Glimmertrachyt der Ordnung a 9.

Wir geben nachstehend die Durchschnitts-Analyse der übrigen 12 Dacite und des ausgeschiedenen Glimmer-Dacites:

	Thonerde mit | ohne Vertretung	Herrschende Talk- | Kalk-Erde	Darin Verhältnis der Kalk- zur Talk-Erde	Herrschend Natron | Kali	Magnetit	Kieselsäure-Überschuss
Glimmerdacit .	19·9 | —	— | 3·1	69 : 31	— | 9·0	0·0	5·0
12 Dacite . .	23·9 | —	— | 5·4	81 : 19	7·2 | —	0·05	4·6

Diese Dacite sind sonach gegenüber dem Trachyte b) per:

Trachyt b . .	16·5 | 4·3 (20·8)	— | 3·2	12 : 28	6·9 | 1·1	0·1	5·2

sehr wenig verschieden, ja, diejenigen Trachyte, welche Thonerde mit Eisen-Vertretung führen, sind mit den Daciten chemisch ganz identisch. Äußerlich sind sie wohl verschieden: die Trachyte haben Grundmassen und darin kleine, oft verschwommen aussehende Kristallchen, die den Bestandtheilen der Grundmasse entsprechen, — die Dacite erscheinen oft großkristallinisch, weshalb sie früher als Granite und Syenite bezeichnet wurden, zeigen sie aber ihre Grundmasse mikrolitisch, dann sind ihre Einsprenglinge groß und nicht entsprechend der Grundmasse. Ist z. B. letztere andesinisch, so führt sie oft Anorthit, Labrador und Orthoklas, ist sie labradorisch, so führt sie Oligoklas u. s. w. in solchen Mengen, wie sie der Durchschnitt der Grundmasse erlaubt.

Diese große Verschiedenheit der Ausscheidung gegenüber der Grundmasse, wie wir sie schon bei dem vorangegangenen Ditroit angedeutet haben, ist das eigentlich Unterscheidende zwischen Trachyt und Dacit, sonach sind beide aus Einem Magma, nur in anderer Entwicklungsform.

Bei den Daciten kommt aber keiner vor ohne Magnesia, keiner, welcher nur eines oder das andere der Alkalien hätte, die Verhältnisse der Basen zu einander sind sehr wenig verschieden, sie sind die am meisten regelmäßig gemengten Gesteine, die wir kennen. Spec. Gew. 2·6—2·7.

Ihre Verwandtschaft mit den Politen ist auch eine sehr nahe: diese und die Dacite haben nur Thonerde mit Eisen-Vertretung, nur herrschende Kalkerde in R.-O.-Basen, nur Natron vorwiegend in den Alkalien; der einzige Unterschied liegt in dem Verhältnisse

Digitized by Google

der Kalk- und Talkerde, wornach die Polite die kalkerdeärmsten (59 : 41), die Dacite die -reichsten (81 : 19) sind, während die eigentlichen Trachyte (72 : 28) zwischen ihnen stehen. — Anal.-Nr. 199 wurde unter dem Namen Oligoklasit eingeführt, gehört aber hieher.

18. Phonolith a

($1^1/_2$-Silicat, Anal.-Nr. 120, Bisilicate, Anal.-Nr. 196).

Eine eläolithische, andesinische, meist auch noseanische Grundmasse führt kleine Einsprenglinge von Hauyn, Hornblende, Glimmer und Andesin.

Der sogenannte Phonolith Anal.-Nr. 196 von Monte nuovo scheint uns kein Phonolith zu sein, da er 14·3% Alkalien mit überwiegendem Kali enthält, und in ihm Nephelin und Nosean fehlt. Wir müssen ihn von diesen Gesteinen ausscheiden und den Glimmerdaciten zuzählen, sonach 2 Phonolith-Analysen für Klasse I b verbleiben.

Von diesen enthält Anal.-Nr. 120 an reiner Thonerde 24% mit 14% Alkalien bei herrschendem Natron und etwas Magnetitführung, während Anal.-Nr. 197 eine Eisenvertretung bei seinen 18·7% Thonerde zeigt und nur 8·9% Alkalien mit überwiegendem Natron führt, dabei magnetitlos ist. Die Führung von Thonerde bald mit, bald ohne Eisen-Vertretung finden wir auch bei den später folgenden Phonolithen, ebenso die nicht stetige Magnetit-Führung, daher sie uns nicht auffällt, und wir sehen in den Phonolithen nur eine eläolithisch-noseanische Abart des Trachytes. Spec. Gew. 2·4—2·6.

19. Basalt a

(Unisilicat, Anal.-Nr. 47, 48, $1^1/_2$-Silicate, Anal.-Nr. 111, 112, 117, Bisilicate, Anal.-Nr. 194, 197, 200).

Durchaus Gesteine mit hohem Thonerde-Gehalt mit oder ohne Eisen-Vertretung und Kieselsäure-Überschüssen zwischen 0—10%. Sie wurden unter den Namen Trachyt, Monzonit und Mulattoporphyrit eingeführt, in so weit es sich um die oben angeführten Gesteins-Nummern handelt.

Digitized by Google

Wir führen nachstehend deren Analysen-Durchschnitt an:

	Thonerde mit | ohne Vertretung	Herrschende Kalk- | Talk-Erde	Darin Verhältnis der Kalk- zur Talk-Erde	Herrschend Natron | Kali	Magnetit	Kiesel-Säure-Überschuss
8 Basalte . .	21·2 | 7·0 (28·2)	— | 5·5 (5·5)	72 : 28	6·2 | 2·0 (8·2)	1·3	6·9
gegen:						
Trachyt b) . .	16·5 | 4·3 (20·8)	2·5 | 0·7 (3·2)	72 : 28	6·9 | 1·1 (8·0)	0·1	5·2

Die Basalte sind also viel basenreicher, als die Trachyte bei ziemlich gleichem Verhältnisse ihrer Kalk- und Talkerde zu einander, die Alkalien-Summe ist immer viel höher als jene der R.-O.-Basen, der Magnetit-Gehalt klein, die Kieselsäure-Überschüsse fast gleich mit dem Trachyt. An Alkalien finden wir bald Kali, bald Natron herrschend, wiewohl Natron zahlreicher.

Die Basalte dieser Klasse charakterisiren sich gegen die später folgenden durch ihre R.-O.-Basen-Summe unter 8%, während letztere 11—25 zeigen werden. Der Haupt-Charakter liegt stets in dem hohen Thonerdegehalte.

Sie haben sämmtlich eine ziemlich dichte Grundmasse, worin kleine Kristalle von Diallage, Libenerit, Hornblende und Glimmer liegen. Augit kommt in ihnen selten vor, und sind auch diese Basalte heller gefärbt, wie die später folgenden. Spec. Gew. 2·9.

Zu ihnen gehören die ausnahmslos natronreicheren:

20. Teschenite

($1^1/_2$-Silicate, Anal.-Nr. 113, 114, 115, 116).

Wir geben hier deren Analysen in bestimmter Gruppirung:

	Thonerde mit | ohne Vertretung	Herrschende Talk- | Kalk-Erde	Darin Verhältnis der Kalk- zur Talk-Erde	Herrschend Natron | Kali	Magnetit	Kiesel-Säure-Überschuss
Grundmasse 114 u. 116 .	29·1 | —	— | 5·5	77 : 23	9·0 | —	0·0	6·8
Gestein 113 u. 115 .	28·9 | —	— | 6·7	77 : 23	9·4 | 0·0	0·0	4·9
Die späteren Teschenite .	28·6 | —	— | 14·3	63 : 37	5·7 | —	0·0	4·8
Durchschnitt .	28·9 | —	— | 8·9	73 : 27	8·3 | —	0·0	4·2
obige Basalte .	21·2 | 7·0 (28·2)	— | 5·5	72 : 28	6·2 | 2·0 (8·2)	1·3	6·9

Digitized by Google

Die Teschenite sind sonach Basalte mit etwas geringeren R.-O.-Basen und gleichen Alkalien, im großen Ganzen aber nur magnetitarme Basalte, deren Grundmasse Eläolith und Analcim führt, worin Hornblende, Analcim und auch etwas Hypersthen gebettet liegen. Der Analcim veranlasst den etwas höheren Natrongehalt gegenüber den anderen Basalten. Reich an diesem sind die, in die gegenwärtige Ordnung gehörenden, Teschenite, sie sind aber auch stark wasserhaltig und zwar die Gesteine 3·7—6·3, die Grundmassen 2—3·5%, also die Gesteine respective die Einsprenglinge enthalten dessen mehr. Spec. Gew. 2·8.

Und so lassen wir zum Schlusse dieser Abtheilung die dazu gehörenden kristallinischen Schiefergesteine folgen.

21. Paragonitschiefer.

(Unisilicat, Anal.-Nr. 46).

Ein selten vorkommendes Gestein vom St. Gotthard bestehend aus Quarz, Natronglimmer, Epidot und Hornblende mit etwas Cyanit und Staurolith.

Dasselbe besteht aus 40% reiner Thonerde, sehr wenig Kalk- und Talkerde (1·9% in Summe) und bloß 6·4% Natron (nach Rammelsberg). Spec. Gew. 2·8.

Der Paragonit ist Stellvertreter, eventuell Umbildung von Eläolith (siehe „Ausflüge" Seite 8 und 9), und nachdem derselbe ein $1^1/_2$-Silicat ist, das Gestein dagegen nur ein Unisilicat mit bloß 2·8% Übersäure, so würde ein beigemengtes Subsilicat erforderlich sein, wenn nicht die 40% Thonerde angezweifelt werden sollen, welche zu dem noch als ohne Eisenvertretung angegeben sind, während doch Epidot eine hohe solche Vertretung immer zeigt. — Die Analyse sollte wiederholt werden.

22. Glimmerschiefer b

($2^1/_2$-Silicat, Anal.-Nr. 253).

Dieser stimmt mit dem der Ordnung a) durch Magnetitlosigkeit, fast keinen Kieselsäure-Überschuss und überwiegendes Natron überein, selbst im Silicatgrade und der reinen Thonerde-Führung von nahezu gleicher Höhe. Der Unterschied liegt bloß in dem Vorherrschen der Magnesia in ersterem und von Calcia in

Digitized by Google

jenem der Ordnung b. Das Gestein hat keinen Kieselsäure-Überschuss, ist daher arm an Quarz.

23. Gneiss, grau a)

($2^1/_2$-Silicat, Anal.-Nr. 257).

Ein, durch die Menge vorhandenen Glimmers schiefrig gewordenes Gemenge von Orthoklas, Oligoklas und Glimmer mit freiem Quarz und etwas Magnetit. Der Gneiss unterscheidet sich chemisch nur als um 2% reicher an Thonerde gegen den vorangegangenen Glimmerschiefer und etwas höhere R.-O.-Summe, während die Alkalien sich um 2·5% niedriger zeigen, und der Kieselsäure-Überschuss per 7% in granitisch normaler Höhe enthalten ist. Spec. Gew. 2·6.

Unter solchen Umständen ist ein Übergang solcher Gneisse in Glimmerschiefer nichts Auffallendes, sondern selbstverständlich.

24. Gneiss, roth

(3-Silicat, Anal.-Nr. 311, 313, 314).

Dieser ist mit dem grauen Gneiss nicht sehr verwandt. Er hat Kieselsäure-Überschüsse von 25—34%, gleih den eruptiven Granitformen der Porphyre, Riolithe und Eurite, 14—15% reine Thonerde, wie Granitit, Perlit und Sphaerolith, sehr schwache R. O.-Summen, wieder wie Granitit und Porphyr, ein Durchschnitts-Verhältnis der Kalk- zur Talkerde 70 : 30, ebenfalls wie Perlit und Pechstein der Klasse I b, Alkalien 5—8% bloß mit herrschendem Kali, wie Porphyre, Perlite und die Granitite. Aus diesen Merkmalen entwickelt sich der Schluss, dass die rothen Gneisse eine eruptive Form der Granite der Klasse I, Ordnung b sein dürften. (Die Analysen der kristallinischen Schiefergesteine haben wir schon bei Ordnung a angeführt).

So sehr man sich vor Jahren sträubte, schieferige Gesteine in die Reihe der Eruptiven zu stellen, so hat man diese Gneisse doch an vielen Stellen unter Verhältnissen zum Neben-Gestein getroffen, welche die Eruptivität erwiesen haben.

Vom Standpunkte ihrer Analysen sind die rothen Gneisse mit den Graniten nahezu identisch, und kann es daher nicht Wunder nehmen, wenn zwischen ihnen Übergänge zu beobachten sind. Spec. Gew. 2·7.

Digitized by Google

Hinzufügen müssen wir, dass die Gneisse dieser Zusammensetzung stets Eisenoxydul führen, daher auch nicht roth gefärbt erscheinen müssen, wenn es als Silicat im Gesteine enthalten ist.

Überblicken wir unsere erste Gesteinsklasse, so finden wir darin die höchste Mehrzahl Trisilicate:

Granit, Granitit, Pegmatit (mit Anhang: Aplit, Schörlfels, Greisen, Porphyre), Glimmertrachyt (mit Anhang: Pechstein, Liparit, Eurit, Felsit, Riolith, Perlit, Sphaerulit, Obsidian), endlich Hellaflinta, rothe Gneisse und Granulit;

denen folgen die $2^1/_2$-Silicate: grauer Gneiss, Glimmerschiefer, Oligoklas, Porphyr, Trachyte mit Polit und Daciten, welche bis zu Bisilicaten herabreichen;

denen folgen die $1^1/_2$-Silicate: Miascit, Phonolith, Basalt mit Teschenit, Ditroit und selbst Unisilicate treten bei den Trachyten auf und im Paragonitschiefer.

Charakteristisch für die ganze Klasse ist es, dass die Summe der R.-O.-Basen stets kleiner ist, als jene der Alkalien. Unter den 94 Analysen derselben ist nur beim grauen Gneisse Anal.-Nr. 257, beim Granulite Anal.-Nr. 335 und beim Dacite Anal.-Nr. 247 eine Ausnahme zu bemerken und zwar um 1·7%, 1·2% und 0·7%, wobei wir aufmerksam machen müssen, dass die Analyse Nr. 335 eine zweifelhafte und der Unterschied bei Nr. 247 sehr gering ist, und zwar geringer als der Wassergehalt des Gesteines.

Die Summe der R.-O.-Basen steigt in der Ordnung a nie über 4·5% außer in dem zerstörten Gesteine Greisen Anal.-Nr. 261 und in der Ordnung b nie über 9% außer in dem schon gekennzeichneten Granulite 335, dessen hohen Eisen-Oxydul-Gehalt wir seinerzeit als eine wahrscheinliche Verwechslung mit Oxyd bezeichneten, wodurch diese Ausnahme in beiden Richtungen entfällt.

Die Klasse I enthält also:

Orthoklasgesteine: Granit und Anhang, Glimmer-Trachyt und Anhang;

Oligoklas- „ Porphyre, Trachyte, Dacite mit Gneiss und Glimmerschiefer;

Eläolith- „ Miascit und Phonolith, Nepholin-Basalt und Anhang;

Anorthit- „ Basalt und Paragonitschiefer.

Zum Granit-Anhang hätten wir noch zu rechnen nachstehende Gesteine, von denen wir keine verlässlichen Analysen besitzen:

Digitized by Google

Schriftgranit, Domit (Olig. Trachyt), Beresit (schwefelkiesiger Granit in Gängen), Topasfels (als Gang im Glimmerschiefer, eine Schörlfelsbreccie?), Miarolith (oligoklasreicher Granit), Gneissgranit als Mittelstufe der Granite und Gneisse, Chloritgranit, die diversen Untertheilungen der Trachyte in Sanidin-Sanidin-Oligoklas-, Thonstein-, schieferiger und Mühlsteintrachyt, von welchen Gesteinen keines von Wichtigkeit ist und nur zu den von uns behandelten entweder im Verhältnisse einer geringen Variante oder gar nur der Synonimität stehen.

Klasse II.

Ordnung a.

Hier treffen wir durchaus Fortsetzungen von Gesteinsfamilien der vorigen Klasse mit etwas vermehrter Kalk- oder Talkerde.

I. Granit c.

(3-Silicate Anal.-Nr. 268, 285.)

Wir geben nachstehend die Analysen dieser Granite und der zu ihnen nächsten Verwandten:

	Thonerde mit | ohne Vertretung	Herrschende Talk- | Kalk-Erde	Darin Verhältnis der Kalk- und Talkerde	Herrschend Natron | Kali	Magnetit	Kieselsäure-Überschuss
2 Granite II a	— | 14·1	6·5 | —	29 : 71	— | 10·5	0·6	6·3
1 Minette	— | 16·3	7·2 | —	28 : 72	— | 11·8	1·9	2·8
1 Rapakivi	— | 16·7	4·4 | —	15 : 85	— | 11·3	3·0	1·6
1 Pegmatit	— | 16·3	7·0 | —	35 : 65	— | 9·2	0	6·5
1 Granulit	15·4 | —	7·2 | —	34 : 66	— | 9·2	0	2·0
Durchschnitt	6·3 | 9·4 (15·7)	6·4 | —	28 : 72	— | 10·4	0·6	3·8

Es erscheint das Magna perthitisch. Alle angeführten Gesteine haben niedrigen Thonerde-Gehalt theils mit, theils ohne Eisen-Vertretung, gleich den Graniten der 1. Classe; Alkalien-Summe weit über jenen der R.-O.-Basen, herrschendes Kali, herrschende Talkerde, schwachen Kieselsäure-Überschuss, schwachen Magnetit-Gehalt. Die einzelnen Gesteine differieren so wenig in ihrer speciellen Zusammensetzung, dass ihre innigste Verwandtschaft nicht bestreitbar ist, aber auch so wenig mit den Graniten der Classe I., dass das Magna nur um eine Kleinigkeit durch vermehrte R.-O.-Basen geändert erscheint. Spec. Gew. 2·7.

Digitized by Google

Die derzeit zu besprechenden Granite sind die letzten, die wir kennen lernen; Granite mit noch höheren R.-O.-Basen gibt es nicht mehr und deren Verhältnis zur Thonerde schließt mit der Höhe von 0·5 : 1 ab, ihre mehr basische Fortsetzung liegt im Protogyn und Syenit.

Als Varietät dieser Granite erscheint der skandinavische

2. Rapakivi.

(3-Silicat, Annal.-Nr. 294)

bestehend aus rothem Orthoklas, grünem Oligoklas, Quarz und viel Glimmer, durch den das Gestein das Gepräge eines kryst. Schiefergesteins oft erhält. Trotz dieses Glimmergehaltes hat das Gestein nur 1·6% Kieselsäure-Überschuss und zeigt sich der Rapakivi als das kieselsäure-ärmste, bisher bemerkte Trisilicat und zersetzt sich sehr leicht. Spec. Gew. 2·7.

Ae ihn reihen sich

3. Minette b.

($2^1/_2$-Silicat Anal.-Nr. 237 und 3-Silicat Anal.-Nr. 273)

auch Glimmer-Diorit fälschlich genannt, während uns die Bezeichnung Glimmer-Porphyr am zweckmäßigsten scheinen möchte. Spec. Gew. 2·5—2·9.

Die oben angegebenen Durchschnitts-Analysen der hieher gehörigen 2 Gesteine differiren nur so viel, als der Unterschied des Silicat-Grades die sonst proportional bleibenden Basen alteriren kann. Das Gestein besteht aus Glimmer und etwas Hornblende in einer Grundmasse aus Orthoklas, Oligoklas, Quarz und Biotit. Man nannte es früher Glimmer-Trapp. — Gangförmig erscheint es im Depart. de Lozère im Granit und kristall. Schiefer unter dem Namen Fraidronit chloritisch.

4. Pegmatit b.

(3-Silicat Anal.-Nr. 267.)

Äußerlich den Pegmatiten der Classe I. ganz gleich.

Haben die vorangeführten 3 Nummern reine Thonerde geführt, so hat unser Pegmatit solche mit Eisen-Vertretung, wie ja auch die Pegmatite der ersten Klassen beide Arten der Thonerdeführung zeigten.

Wir weisen auf die Thatsache hin, dass die Pegmatite mit der Classe II. aufhören, gleich den Graniten, aber auch, dass es

Digitized by Google

nur Pegmatite gibt, welche in den R.-O.-Basen herrschende Talkerde haben.

5. Granulit b.

(3-Silicat Anal.-Nr. 284.)

Eine kleinkristallinische Mengung von Orthoklas, viel Oligoklas und Granat mit wenig Biotit. — Von den Granuliten der vorigen Class unterscheidet er sich, dass er in Folge seiner Talkerdehältigkeit der Ordnung a angehört, und dass er sehr wenig Kieselerde-Überschuss aufweiset.

6. Trachit c.

(Bisilicat Anal.-Nr. 177, Trisilicat Anal.-Nr. 277.)

Damit eröffnen wir die Reihe der Gesteine der Classe II. a mit herrschendem Natron in den R.-O.-Basen. Die Trachyte haben beide Formen der Thonerde-Führung, aber auch Mengen-Schwankungen derselben zwischen 15—25%, ebenso in den Alkalien von 7—11%, wie schon bei der Classe I. zu bemerken war.

In die Ordnung a der Classe II. fallen nur Biotit-hältige Trachyte, wie dies auch bei der I. Classe der Fall war.

6/a. Pechstein.

(Trisilicat Anal.-Nr. 283.)

Eine halbglasige, pechähnliche Grundmasse enthält ausgeschiedenen Sanidin, Oligoklas und etwas Biotit.

Das Gestein ist schwach magnetitisch, hat 6·1% Wasser und doppelt so viel Alkalien, als R.-O.-Basen ist daher nicht trachytisch.

Der Kieselsäure-Überschuss beträgt nur 3%, die Thonerde 15% ohne Eisenvertretung.

An diese Trachyte schließt sich der, vielleicht als Basalt dieser Ordnung aufzufassende

7. Polit b.

(Bisilicat Anal.-Nr. 191)

Das Muttergestein der kaukasischen Kupferlagerstätten von Gödabogh. Es hat 26·7% Thonerde mit Eisenvertretung, eine R.-O.-Summe von 12·5% gegenüber 4·7 Alkalien-Summe. Während bisher alle Gesteine dieser Ordnung eine, die R.-O.Basen übersteigende Alkalien-Menge zeigten, ist hier plötzlich das umgekehrte

Digitized by Google

der Fall, wie letzteres bei Ordnung b wieder zur Regel wird, aber die Talkerde ist noch überwiegend und deshalb gehört das Gestein dennoch hieher. Dasselbe ist ohne Magnetit, ohne Kieselsäure-Überschuss, fast ohne Wassergehalt, aber die niedrige Alkalienhöhe im Verein mit dem Fehlen alles Kieselsäure-Überschusses lässt denn doch eine Alkalien-Entführung in hoher kieselsaurer Verbindung als möglich erscheinen.

Ebenso überraschend sind die Resultate der Untersuchung des sogenannten

8. (Olivin) Andesites a

(Bisilicat Anal.-Nr. 188)

von Libethen in Ungarn. Auch dieser zeigt eine höhere R.-O.-Summe gegenüber den natronreichen Alkalien, auch dieser hat Thonerde mit Eisen-Vertretung und beide Gesteine haben ein Verhältnis ihrer Kalk- und Talkerde wie 47 : 53, stehen also nahe an der Grenze der Ordnungen a und b. — Wenn nun auch das Gestein Anal.-Nr. 188 durch eine 5·8% starke Magnetitführung und einen Kieselsäure-Überschuss von 8·7% sich von dem Polite Nr. 192 unterscheidet, der für diese beiden Daten = 0 ergibt, so können wir doch nicht umhin, beide Gesteine für bloße Varienten eines und desselben Gesteines zu halten, das durch Magnetit verunreinigt ist. Spec. Gew. 2·6—2·7.

9. Obsidian.

(Trisilicat Anal.-Nr. 283.)

Äußerlich von Obsidian der I. Klasse nicht zu unterscheiden, dagegen führt der gegenwärtige im Gegensatze zu ersterem:

a) Thonerde mit Eisen-Vertretung,
b) herrschend Natron an Alkalien,
c) keinen Magnetit,
d) keinen Kieselsäure-Überschuss,

und nachdem die Obsidiane der Klasse II. Ordnung b dieselben Eigenschaften zeigen, so scheint es wichtig, wenn wir für die Obsidiane der Classe I. auf Grund ihrer granitischen Eigenschaften den Namen granitische Obsidiane anwenden zum Unterschiede jener der II. Klasse.

Weiter hinauf reichen die Obsidiane nicht in der Erhöhung der R.-O.-Basen. Spec. Gew. 2·5

Digitized by Google

10. Sericitschiefer a.

($2^1/_2$-Silicat Anal.-Nr. 227.)

Dieses aus Quarz, Albit, Chlorit und Sericit bestehende, schieferige Gestein, dessen Analyse wir schon in Klasse I. a brachten, entspricht ziemlich scharf der Minette Anal.-Nr. 237 und 275, nur ist es etwas magnetitreicher und alkalienärmer, als diese, wobei jedoch bemerkt werden muss, dass die Alkalien-Summe des Sericitschiefers von Wiesbaden um circa 2% unter jener der Granite dieser Klasse stehen und jene der Minette ebenso viel über derselben.

Immerhin bleibt der Sericitschiefer der Minette als verwandt zuzureihen in Würdigung der chem Zusammensetzung, selbst das Verhältnis der Kalk- zur Talkerde (nämlich 25·55 bei letzteren und 30·69 bei ersteren) stimmt nur zu auffallend.

Zu bemerken ist noch, dass es nur Sericitschiefer mit herrschender Talkerde gibt. Die magnetitischen grünen haben 2·8 spec. Gew.

Ordnung b.

Die hieher gehörigen Gesteine sind ebenfalls meist Fortsetzungen der in der vorigen Klasse kennen gelernten Familien in die II., R.-O.-Basen reichere und wollen wir selbe thunlichst in der Reihenfolge behandeln, in der sie sich in der Klasse I. aneinander schaarten.

1. Tonalit

(Trisilicat Anal.-Nr. 270.)

Dieses Gestein ist der Repräsentant der Granite. Es hat sehr wenig einer orthoklasisch- oligoklasischen Grundmasse, worin Albit, Quarz, Glimmer, etwas Oligoklas nnd Chlorit eingebettet liegen. Das Gestein erscheint fast körnig-kristallinisch und ist magnetitfrei. Spec. Gew. 2·7.

Von den Graniten der Ordnung a unterscheidet sich der Tonalit weniger durch die Thonerdeführung mit Eisenvertretung, als dnrch die Führung von herrschenden Natron in den Alkalien. Tonatite sind Kalk-Natron-Granite, aber mit der Ordnung b der II. Klasse beginnt bereits das Überwiegen der R. O.-Basen über die Alkalien-Summe zur Norm zu werden, und werden wir bloß auf Ausnahmsfällen gegen selbe künftig aufmerksam machen.

Digitized by Google

2. Quarzporphyr.

(3-Silicat Anal.-Nr. 272.)

Es entsteht die Frage, ob ein Gestein von seiner Zusammensetzung hieher oder in die Klasse I. gehört.

Dieser Porphyr hat keine Talkerde, aber führt 1·9% Eisenoxydul und selbes kann 1. als accessorisch beigemengt oder 2. das Silicat vorhanden sein oder 3. als Vertreter der fehlenden Talkerde. Im ersten Falle würde der Porphyr eigentlich nach der Klasse I. b 5 gehören und nachdem er in seiner Grundmasse Orthoklas, Oligoklas, Quarz und Glimmer ausgeschieden zeigt, wäre man geneigt, das Gestein dorthin um so mehr zu versetzen, als es überhaupt sehr wenig R.-O.-Basen enthält, so dass selbe mit 4 : 15·8% Thonerde die Grenze zwischen der I. und II. Klasse sehr hart berühren und bei 3·9 : 15·7 schon, streng genommen, in die I. Klasse gehören würden, ferner enthält das Gestein herrschend Kali, an Menge die R.-O.-Basen überragend. Spec.-Gew. 2·5—2·6.

Wir haben uns nicht berechtigt gefühlt, das Gestein in die Klasse I. zu versetzen, ohne hier die Gründe dafür anzuführen, denn der 2. und 3. Fall der oben erwähnten wäre ja möglich, wir glauben jedoch die Gründe für den ersten Fall triftiger, als jene, welche für die Fälle 2 und 3 sprechen und haben den Porphyr in Klasse I. b 5 eingereiht.

3. Porphyre c.

(2½-Silicate Anal.-Nr. 218, Trisilicate Anal.-Nr. 271, 269.)

Hier als sog. Oligoklas-Porphyre eingeführt und sehr verschieden von den sogenannten Porphyriten derselben Klasse sind.

Die Porphyre haben eine granitische Grundmasse mit etwas Hornblende-Einschluss und Kristallen von Labrador und Orthoklas oder Oligoklas, oder aber von Quarz, Oligoklas und Biotit.

Zur vergleichenden Übersicht geben wir nachstehend die Analysen des Toralit, dieser Porphyre, dann der folgenden Augit-Syenite und Granulite.

	Thonerde mit Vertretung	Thonerde ohne Vertretung	Herrschende Talk-Erde	Herrschende Kalk-Erde	Darin Verhältnis der Kalk- zur Talkerde	Herrschend Natron	Herrschend Kali	Magnetit	Kieselsäure-Überschuss
Tonalit- . .	22·0	—	—	6·1	60 : 40	4·2	—	0	4·9
Porphyre . .	18·8	—	—	7·6	63 : 37	5·9	—	1·0	4·5
Granulite . .	—	10·0	—	8·7	60 : 40	—	9·3	0	18·9
te	—	24·2	—	9·1	90 : 10	—	9·0	6·4	4·2
	33·1	—	—	12·2	66 : 34	5·1	—	0·5	12·9

Digitized by Google

Wir ersehen daraus die große, an Identität streifende Verwandtschaft des Tonalites mit den Porphyren, dagegen die gewaltige Differenz derselben gegen Augit-Syenit und Granulit und dieser aller gegenüber den sog. Porphyriten.

6. Granulit c).

(3-Silicat A.-Nr. 265.)

Das thonerde-ärmste Gestein dieser Ordnung, nur reine Thonerde führend, mit herrschendem Kali in den Alkalien, deren Summe jene der R.-O.-Basen übersteigt, was der granitischen Norm entspricht.

Nur scheint es uns, als ob in Neumeyer's Analyse das Eisenoxydul mit Oxyd verwechselt wäre. Ist dies der Fall, dann hörte alle Anomalie auf; das Eisen gäbe als Thonerde-Vertreter dann 10 + 4·7 = 14·7 Thonnrde, die R.-O.-Summe wäre 4·0, somit das Gestein in Klasse I. b gehörig, worin dann die Alkalien mehr als doppelt so hoch wären, wie die R.-O.-Summe, also granitisches Normale.

Wir nehmen keinen Anstand, diese Ansicht festzuhalten und den Granulit in Klasse I. b. 7 zu transferieren.

7. Augit-Syenit (richtiger Diabas)

(Bisilicate A.-Nr. 169. 172)

auch Quarz-Diabas genannt, ein kleinkörniges Gemenge von Labrador, Andesin, Augit und Quarz. — Sie führen reine Thonerde, hohe Kalkerde, hohen Magnetit und, was auffallend ist, auch hohe Alkalien mit herrschendem Kali. Die Summe der Alkalien ist in Nr. 169 etwas kleiner, in Nr. 172 größer, als die R.-O.-Summe. Auffallend ist die Eisenoxydul-Menge dieser Gesteine, welche die Talkerde um das 7—10fache übersteigt, sonach auf keinem Olivingehalt beruht. Bei der geringen Anwesenheit von Talkerde von 0·4 u. 0·5% liegt die Annahme einer Substitution durch das Eisenoxydul nahe, aber ebenso nahe das Vorhandensein von Augit V („Ausflüge" Seite 26 u. 27), wie er aus den Azoren bekannt wurde: wir müssen also diese Syenite in der II. Classe, Ordnung b belassen, glauben aber, es mit Diabasen zu thun zu haben, welche ausnahmsweise Kali als herrschendes Alkali führen.

Digitized by Google

7 a. Augit-Diorit.

(Bisilicat A-Nr. 168.)

Gestein mit herrschendem Natron in den Alkalien und Eisenoxydulfrei, mit 26% Thonerde mit Eisenvertretung, mgnetit frei.

8. Trachyt d.

(Bisilicat A.-Nr. 189, — $2^1/_2$-Silicat A.-Nr. 234,
Trisilicat A.-Nr. 266, 275, 276.)

A.-Nr. 189 und 234 haben rund 20% reine Thonerde und 10·5% natronreichere Alkalien, schwach magnetitisch bis frei gegenüber 5·7—7·1 R.-O.-Basen, demnach die Alkalien abnorm hoch erscheinen, was bei Trachyten keine Seltenheit ist.

Das Gestein A.-Nr. 189 führt in der sanidinischer Grundmasse: Hornblende,

das Gestein A.-Nr. 234 führt in der sanidinischen Grundmasse: Oligoklas und Hornblende,

das Gestein A.-Nr. 277, 278 führt in der sanidinischen Grundmasse: Broncit.

A.-Nr. 267 ist im Trachyt-Tuff mit granitisch niedrigem Gehalt an Thonerde und der auffallenden Erscheinung gleich hohes Natron und Kali zu führen.

Der Augittrachyt a) A.-Nr. 233 hat auch eine höhere natronreiche Alkalien-Menge als R.-O.-Basen und hat Thonerde mit Eisenvertretung, A.-Nr. 277 ist magnetitisch, so auch Nr. 234, alle übrigen nicht; die Kieselsäure-Überschüsse schwanken zwischen 0 und 16%, — die der ersten Klasse schwankten zwischen 0 und 15%, auch die Magnetitführung war dort bei mehr als der Hälfte der Trachyte 0, bei den andern bis an 4%, so wie bei Klasse II, sonach sich die Trachyte beider Klassen auch in ihren Unregelmäßigkeiten die gleichen.

Die Trachyte dieser Klasse haben so wie in Klasse I ihre speciellen Erstarrungsformen:

9. Pechstein c.

($2^1/_2$-Silicat, A.-Nr. 238)

mit besonders niedrigem Thonerdegehalt, wie die Pechsteine der I., II. Klasse a, aber alleinigem Kali und abnorme kleinere Menge R.-O.-Basen, sowie Alkalin, aber fehlender Talkerde, da- % Wasser als eventuelles Anzeichen der Entführung der

Digitized by Google

fehlenden Theile: Magnesia und Natron. Da man jedoch nicht wissen kann, wie hoch hältig das unangegriffene Gestein an dem einen und andern Stoffe war, muss dieser Pechstein als abnorm schwach an R.-O.-Basen angesehen bleiben.

10. Riolith c.

(3-Silicate A.-Nro. 278, 289)

mit 12·5% Thonerde theilweise mit, theilweise ohne Eisenvertretung, bei 3·5—3·2% R.-O.-Summen so, dass man veranlasst ist, diese Gesteine in Folge der minimalen Differenz von 0·3% gar nicht hieher zu stellen, sondern sie mit den Riolithen der Klasse I zu vereinigen, um so mehr, als die Alkalien die R.-O.-Summe entweder überschreiten oder wenigstens mit ihr gleich sind. Wir rechnen sie also dahin.

Nr. 280 führt gleich viel Natron als Kali, hat aber 9·8% Wasser, demnach der bloße Alkalien-Gehalt von 3·5% auf Entführung beruht.

11. Polit c.

(Bisilicat A.-Nr. 170, 192 — $2^1/_2$-Silicat A.-Nr. 236, Trisilicat A.-Nr. 274, 280.)

Eruptiva des Arrarat, Kippgöll, Micheta und Becoura im Kaukasus. Alle mit andesinischer bis sanidinischer Grundmasse mit Ausscheidung von wenigen Glimmer und Hornblende und etwas Oligoklas oder Loxoklas. Wir erlauben uns, deren Durchschnitts-Analyse vorzulegen und selbe zu vergleichen mit den Trachyten, Andesiten, Daciten, Trachydoleriten und Phonolithen dieser Klasse.

	Thonerde mit | ohne Vertretung	Herrschende Talk | Kalk Erde	Darin Verhältnisse der Kalk- und Talkerde	Herrschend Natron | Kali	Magnetit	Kieselsäure Überschuss
6 Trachyte	6·5 | 10·3 (16·8)	— | 6·3	65 : 35	7·2 | 0·4 (1·6)	0·8	11·0
5 Polite . .	21·2 | —	— | 7·2	71 : 29	4·5 | 0·8 (5·3)	3·0	8·0
9 Dacite . .	23·2 | —	— | 6·9	75 : 25	6·6 | —	0·1	3·6
2 Androite .	22·0 | —	— | 7·6	75 : 25	8·4 | —	2·5	8·6
3 Trachydolerite . .	15·1 | 7·1 (22·2)	— | 10·4	63 : 37	8·1 | —	4·0	7·7
5 Phonolitte	11·5 | 12·0 (23·5)	— | 9·5	67 : 33	12·0 | —	2·1	7·9

Digitized by Google

Zwischen den Trachyten und Politen stellt sich der Unterschied der Thonerde-Führungsart und Höhe heraus, die Verhältnisse der R.-O.-Basen zu den Alkalien sind umgekehrt. Die Polite sind ärmer an letzteren, aber magnetischer und etwas talkreicher. Zu den Vergleichsresultaten zwischen Trachyt und Polit, die wir ad Klasse I. b 13 aussprachen, gesellt sich hier eine etwas erhöhte Thonerdeführung der ersteren.

12. Dacit (Grünstein-Trachyt) b.

(Bisilicate A.-Nr. 175, 176, 179. — $2^1/_2$-Silicate A.-Nr. 228, 230, 231, 232, 241, 242.)

Wer obige Durchschnitts-Analysen besieht, wird mit uns übereinstimmen, wenn wir sagen, dass wir keinen wahren Unterschied zwischen Polit und Dacit in dieser Ordnung zu finden vermögen.

Die Analyse ergibt auch gegenüber der früheren Klasse nur den einzigen der etwas erhöhten R.-O.-Summe um 1:5%, sonst stimmen alle Merkmale in beiden Klassen überein und gilt Alles bei Klasse I. b 17 über die Dacite allgemein Gesagte auch für die Klasse II.

Hart an die Dacite reihet sich der sogenannte:

13. Andesit b.

(Bisilicat A.-Nr. 181, 182.)

Eine glasreiche Andesin-Grundmasse führt ausgeschiedenen Andesin, Glimmer oder Hornblende.

Der Unterschied gegen die Dacite liegt in einer etwas höheren Summe der R.-O.-Basen und Alkalien und im konstanten Magnetitgehalte, während die Dacite magnetitlos genannt werden können, auch die Kieselsäure-Überschüsse sind etwas höher bei diesen Andesiten, aber alle diese Unterschiede liegen in minder wichtigen Dingen, die Hauptsachen gleichen sich ganz auffallend. Haben wir schon bei der Ordnung a dieser Klasse die Verwandtschaft des Polit und Andesit bemerkt, so können wir sie nach Einsicht in die sub Nr. 11 dieser Ordnung eingebrachte Analyse schon gar nicht mehr in Zweifel ziehen und glauben aussprechen zu sollen: Polit und Andesit dieser 2 Klassen sind Eins und sind zugleich nur eine magnetit-führende Varietät der Dacite.

Digitized by Google

14. Phonolith b.

(1½-Silicate A.-Nr. 106, 108, 109, 110.)

Eine eläolitisch-noseanische Grundmasse mit eingebettetem Hauyn, Biolit und Hornblende oder Augit, selbst Olivin.

Die Grundmasse enthält viel Glas, Magnetitführung unregelmäßig 0—7·5%.

Eine specielle Eigenschaft der Phonolithe ist die abnorme Höhe ihrer Alkalien-Summe, aber sonst finden wir gegen die Andesite keinen Unterschied des Magmas, denn der Unterschied, dass die Phonolithe nephelinisch oder eläolithisch sind, ist kein magmatischer, sondern liegt in dem Silicatgrade: Eläolith und Nosean, sowie Hauyn entsprechen dem 1½ Silicate genau, wie der Nephelin dem Unisilicat und Oligoklas dem 2½- oder Andesin dem Bisilicat u. s. w. und wenn der Phonolith irgendwie mehr Kieselsäure erhielte, würde er einfach zum Andesit. Wir können sonach bestimmt sagen: Phonolith ist einfach das 1½-Silicat des Andesites.

15. Vitrophyrit.

Die magnetitfreie Varietät des Polites mit Glas-Einschlüssen in der Grundmasse, daher der Name. Sie hat 18·9% Thonerde mit Eisen-Vertretung 6·6% R. O.-Summe gegen 5·1% Alkalien bei herrschendem Natron, bloß 0·6% Kieselerde-Überschuss, Verhältnis der Kalk- zur Talkerde 73 : 27, gehört unbedingt zum Polit.

Bis hieher hatten wir nur Gesteine vor uns, welche eine R. O.-Summe unter 10% hatten; von hier an beginnen solche mit 10—13·5% derselben. Wir werden zuerst jene behandeln, welche theils unter, theils über 10% enthalten und schließlich jene vorführen, welche stets über 10% zeigen.

16. Melaphyre a.

(1½ Silicat A.-Nr. 107, Bisilicat A.-Nr. 191.)

Eine labradorische Grundmasse enthält eingesprengte Kristalle von Labrador und Biotit oder Andesin und Biotit und etwas Hornblende. Spec. Gew. 2·8.

Wir geben nachstehend eine Tabelle der Analysen-Durchschnitte dieser Melaphyre, dann der hieher gehörigen Monzonite, Leuritophyre, Basalte, Porphyrite und Teschenite:

Digitized by Google

		Thonerde mit | ohne Vertretung	Herrschende Talk- | Kalk-Erde	Darin Verhältnis der Kalk- zur Talkerde	Herrschend Natron | Kali	Magnetit	Kieselsäure-Überschuss
2	Melaphyre	— | 26·6	— | 8·6	66 : 34	6·5 | —	3·6	5·4
3	Trachydolerite	15·1 | 7·0 (22·1)	— | 10·5	63 : 37	8·1 | 5·3	4·0	7·6
4	Monzonite	18·2 | 4·9 (23·2)	— | 10·6	73 : 27	2·8 | 5·3 (8·1)	3·1	5·0
1	Leucitophyr	25·3 | —	— | 9·3	84 : 16	— | 9·8	3·1	3·4
1	Basalt	— | 33·7	— | 11·7	72 : 28	5·8 | —	0	9·0
8	Porphyrit | Basalt	33·4 | —	— | 12·2	66 : 34	5·4 | —	1·5	12·7
2	Teschenite	29·5 | —	— | 11·4	61 : 39	3·5 | 3·5 (7·0)	0	1·0
2	Kali Diabase	— | 24·2	— | 9·1	90 : 10	— | 9·0	6·4	4·2

Wir sehen, wenn wir diese Analysen mit denen bei Klasse II. b 1) gegebenen vergleichen, in diesen Melaphyren nur Thonerde- und Talkerde-reichere Andesite und im Monzonite dieser Klasse nichts als einen Trachydolerit mit variablen Alkali (siehe Nr. 18).

17. Monzonit a.

(1½-Silicat A.-Nr. 108, — Bisilicat A.-Nr. 171, — 2½-Silicat A.-Nr. 217, 235.)

Labrador-Grundmasse mit eingesprengter Hornblende und Glimmer bis andesinische Grundmasse mit eingesprengter Hornblende und Quarz oder labradorisch-oligoklasische Grundmasse mit eingesprengter Hornblende und Biotit, selbst Augit in beiden ersteren Fällen magnetitfrei, bei letzterer Grundmasse mit fast 6% magnetitisch, der Mehrzahl nach mit Thonerde und deren Eisenvertretung, einer R. O.-Summe von 8·3—13·5% mit stark vorwiegender Kalkerde, immer höher als die Alkalien, wovon in den 4 vorliegenden Analysen bei deren 2 das Kali vorherrscht, in den andern 2 mit dem Natron gleich hoch steht.

Wir finden hierin die Andeutung einer Verwandtschaft dieser Monzonite mit den vorbeschriebenen Augit-Syeniten, Klasse II b) 7. Spec. Gew. 2·7—2·9.

Digitized by Google

18. Trachydolerit

($1^1/_2$-Silicate, Anal.-Nr. 99, 100, 101).

Gestein mit Thonerde 21—24%, bald mit, bald ohne Eisenvertretung mit R.-O.-Basen über 10%, höher als deren natronreiche Alkalien. Es besteht aus einer labradorischen Grundmasse, woraus Hornblende und auch Augit ausgeschieden ist, und im Verhältnisse zu diesen Begleit-Mineralien auch sich Loxoklas oder Andesin in der Grundmasse vorfindet, beides in sehr schwachem Maße, oder es tritt selbst Anorthit im Gesteine mit auf. Das Auftreten der saueren Feldspäthe wird durch die 6—12% betragenden Kieselsäure-Überschüsse ermöglicht. Spec. Gew. 2·7—2·8.

In Folge des nicht constanten Thonerde-Gehaltes (bezüglich der Form) und des nicht constanten Magnetit-Führens lehnen sich die Trachydolerite sehr an die Monzonite und bilden eine natronige Parallele zu diesen kaliführenden Gesteinen, und es ist möglich, dass sie auch die minder saure Silicatstufe darstellen, daher die Verwandtschaft eine sehr große ist.

19. Porphyrit recte Basalt b)

(Unisilicate, Anal.-Nr. 40, 41, 43, 45).

Diese sogenannten Porphyrite stammen aus dem Kaukasus und führen nur Thonerde mit Eisenvertretung mit 30—35 Procenten, was ihnen einen basaltischen Charakter gibt der Basalt von Niedermending führt 33·7% reine Thonerde. Alle haben 11—13% R.-O.-Basen gegenüber nur 4—6·6% natronreichen Alkalien, sind bald magnetitführend, bald nicht und haben 9—15% Kieselsäure-Überschuss. Spec. Gew. 2·9—3.

Das Charakteristische dieser Basalte liegt im hohen Thonerde-Gehalte.

20. Leucit-Rapilli.

Wir führen dieses Gestein hier zwar an, weil die starre Analyse es in diese Klasse und Ordnung verweiset, aber wir finden in diesen Auswürflingen von Viterbo 6·8% Wasser, somit einen Beweis der Zerstörung und zwar der Entführung von Magnesia. Ist diese aber nur um 3% höher gewesen, dann fiele das Gestein in die nächste Klasse, wo die Leucitgesteine eigentlich auftreten. Der Gehalt von 7·9% Kalk- bei 1·4% Talkerde macht eine erfolgte Entführung der letzteren ungemein wahrscheinlich, und wir glauben

Digitized by Google

Recht zu thun, wenn wir das Gestein in Folge dessen in die Klasse III übertragen.

21. Teschenit b

($1^1/_2$-Silicat, Anal.-Nr. 102, 104).

Hier finden wir die Fortsetzung der Gesteine Klasse I b 20. Eläolithisch-analcimische Grundmassen mit ausgeschiedenen Hypersthen- und Apatit-Nadeln oder Augit. Die Durchschnitts-Analyse unserer 2 Teschenite ist, verglichen mit den Tescheniten der I. Klasse, nachstehende:

Thonerde ohne Vertretung	I.	Klasse	29%	II.	Klasse	29·4%
Summe der R.-O.-Basen	I.	„	6·1%	II.	„	11·4%
„ „ Alkalien	I.	„	9 1%	II.	„	7·0%
„ des Magnetit	I.	„	0·0%	II.	„	0·0%

also gute Übereinstimmung nur zeigt ein Teschenit II. Klasse in seinen Alkalien das Kali. Spec. Gew. 2·8.

Gleichsam als Nachtrag zu den Trachyten bringen wir den

22. Obsidian c

($2^1/_2$-Silicat, Anal.-Nr. 243).

Das Glas-Gestein dieser Ordnung vom Samsar im Kaukasus mit 24·2 Thonerde mit Eisenvertretung, höheren Alkalien (mit herrschendem Natron), als die R.-O.-Basen sind, magnetitfrei, zugleich fast ohne Kieselsäure-Überschuss. Spec. Gew. 2·4.

Dieser Obsidian entspricht genau dem Typus seines Collegen der Ordnung a) dieser Klasse.

Als basaltischen Tuff führen wir hier den

23. Palagonit-Tuff

(Unisilicat, Anal.-Nr. 42)

Professor Toulas auf, ein 13% wasserhaltiges Gestein von 33·9% reiner Thonerde, 10·4% R.-O.-Basen im Verhältnisse der Kalk- zur Talkerde von 53 : 47 und in Folge der Zerstörung nur 1·6 Alkalien, worin Natron überwiegt. Magnetit fehlt. Natürlich ist Eläolith der Feldspath des Gesteines.

Und so gelangen wir am Schlusse dieser Ordnung zu dem
en kristallinischen Schiefer derselben, dem

Digitized by Google

24. Hornblende-Epidot-Schiefer

($1^1/_2$-Silicat Anal.-Nr. 105).

Derselbe hat 27·3% reine Thonerde, R.-O.-Basen gegen die Alkalien überwiegend, letztere natronreicher, magnetitfrei. Das Verhältniss der Kalk- zur Talkerde ist 66 : 34.

Das Unisilicat Epidot mit seinem geringen Talkerde-Erfordernis setzt das Vorhandensein von Tremolith statt Hornblende im Gestein voraus, weil sonst der Kieselsäure-Überschuss größer als 5% sein müsste, das Gestein aber dessen nicht mehr zeigt, anderseits, weil bei dem Fehlen jedes Eisens darin eine Hornblende, die ja nach den 6 Gattungen derselben stets 11—30% Eisenoxydul erfordert (siehe „Ausflüge" Seite 26—30), nicht möglich ist.

Überblicken wir die Klasse II, so finden wir in den talkerdereichen Gesteinen durchwegs Fortsetzungen von aus der I. Klasse herüber ragenden Familien.

Der Granit, der hier sein alter ego in dem sog. Rappakivi und Tonalit fand, schließt sammt dem Verwandten Pegmatit, Granulit, Pechstein, Riolith und Obsidian mit dieser Klasse ab, d. h. setzt als Granit nicht weiter.

Der Trachyt, der wohl noch in die Klasse III reicht, verliert aber schon mit der II. Klasse seinen Verwandten Polit und ebenso schließt die große Gruppe der Dacite (Grünsteintrachyt) und Phonolithe mit dem Ende der Klasse II.

Die Basalte verlieren ihre Specialität: Teschenit und giengen die sogenannten Porphyrite bereits in ihnen auf.

Einen scheinbar hieher gehörigen Andesit und einen Leucitophyr mussten wir anderwärts verweisen, ebenso einen Quarzporphyr und die sogenannten Augit-Syenite, so dass wir in der Klasse II noch keinen Andesit, Leucitophyr, Quarzporphyr und keinen Syenit haben.

Die Regel, dass die Alkalien-Summe größer ist als die der R.-O.-Basen, behielt bis zu Ende der Ordnung a dieser Klasse ihren Bestand, dagegen erweiset sich die Ordnung b gleichsam als Schauplatz des Kampfes des granitischen Typus mit dem basischen der kommenden Klassen.

Digitized by Google

Die Klasse II behandelte 20 Trisilicate, 16 $2^1/_2$-Silicate, 25 Bisilicate, 12 anderthalb-Silicate und 6 Singulo-Silicate, also 79 Analysen.

Klasse III

Ordnung a.

Als Substituent der Granite der früheren Klassen erscheint der

1. Protogyn

(3-Silicat, Anal.-Nr. 262 und 264)

und sein Porphyr. Derselbe hat eine meist geringe Grundmasse von Orthoklas, Oligoklas, Quarz und Talk, worin sich auch einer der Feldspäthe und Biotit ausscheidet. Der Talk umhüllt die Feldspäthe und erscheint um selbe theilweise gewunden.

Dieses Gestein bildet den eigentlichen Kern der Alpen der Schweiz, ist aber für seine Wichtigkeit noch nicht genügend studiert. Spec. Gew. 2·6.

Die 2 Analysen der Protogyne, welche wir besitzen, ergeben die Führung von 13—15% Thonerde mit oder ohne Eisenvertretung, was an Granit erinnert, schwache und nicht stete Magnetitführung, ziemliche Gleichheit der Summen der R.-O.-Basen gegenüber den natronreichen Alkalien große Verschiedenheit der Kieselsäure-Überschüsse.

2. Glimmerporphyrit c.

($2^1/_2$-Silicat, Anal.-Nr. 219, 220).

Eine wesentlich oligoklasische Grundmasse enthält ausgeschieden etwas Orthoklas, viel Biotit, etwas Quarz und Hornblende. Spec. Gew. 2·6—2·8. — Das Gestein hat 16% reine Thonerde, wie die Minette der vorigen Klasse, desgleichen auch die auffallend hohen Alkalien mit herrschendem Kali (12%) gegen 8·9% Summe der R.-O.-Basen und in letzteren ein Verhältnis der Kalk- zur Talkerde von 27 : 73; dasselbe fanden wir bei Minetten der Klasse II, kurz die Identität des Magmas mit Ausnahme einer kleinen Anreicherung der R.-O.-Basen ist vorhanden. Über Kersantit siehe Nr. 15 dieser Ordnung.

3. Trachyt e.

($2^1/_2$-Silicat, Anal.-Nr. 221).

In der sanidinischen Grundmasse liegen Oligoklas, Hornblende und Biotit ausgeschieden. Das Gestein ist 5·3% magnetisch und

Digitized by Google

zeigt eine beinahe zweifelhafte Analyse mit nur 10·6% Thonerde, aber 20·1% Alkalien, davon 19·5% Natron! Der Wassergehalt rechnet sich bloß auf 2·4%, und wäre die Analyse richtig, so würde das Gestein (bei bloß 5% Kieselsäure-Überschuss räthselhaft) bleiben.

4. Melaphyr b.

(Bisilicat, Anal.-Nr. 163).

Wir haben bei Klasse II b 16 gesagt, wir hielten die Melaphyre für thonerde- und R.-O.-reichere, also etwas basenreichere Andesite. In Klasse 3 finden wir dies bestätigt, denn die Analysen des in Ordnung a vorfindigen Melaphyres und des zur Ordnung b) gehörigen Andesites ergeben:

	Thonerde:	Melaphyr	21·4%,	Andesit	18·2%
Summe	R.-O.:	„	14·4%,	„	9·6%
„	Alkalien:	„	5·2%,	„	7·3%
„	Magnetit:	„	2·9%,	„	5·8%,

wobei bemerkt werden muss, dass in dem Melaphyre 7·5% Wassergehalt sich zeigten, in dem Andesit nur 1·6%, ferner dass der Melaphyr bloß Natron führt, sonach eine Alkalien- (Kali-) Auslaugung vorliegen dürfte, und beide Gesteine sich dann noch mehr nähern (siehe die Beobachtungen bei Melaphyr, Andesit und Trachydolerit der Klasse II b.

5. Basalt c

(Unisilicat, Anal.-Nr. 44)

(Diorit genannt) aus dem Terek-Thale im Kaukasus.

Das Gestein führt 30·6% Thonerde mit Eisen-Vertretung und 15·9% R.-O.-Summe gegenüber jener der natronreichen Alkalien von 4·1% — magnetitleer.

Ein so hoch thonerdehaltiges Gestein konnte ja niemals einem Diorite entsprechen; dass der Basalt auch Hornblende führt, ist eine sehr häufige Erscheinung, und ersieht man hier wieder deutlich, zu welch' irrthümlichen Diagnosen die bloß äußerliche Gesteinsprüfung führen kann.

Wir schließen diese Ordnung mit einem

6. Sericitschiefer b

(2½-Silicat, Anal.-Nr. 222),

wie wir auch in der Klasse II solchen am Schlusse der Ordnung a zu behandeln hatten.

Digitized by Google

Der bieher gehörige hat nur 16·2% reine Thonerde, also etwas weniger als der frühere, gegen 9·3% der R.-O.-Basen und eine gleiche Höhe Alkalien mit herrschendem Natron, ganz gleich mit dem Sericitschiefer der II. Klasse, auch sind beide magnetitisch, beide schwach an Kieselsäure-Überschuss Nun hat Anal.-Nr. 222 soviel Eisenoxydul, dass man selbes als Erz-Infiltration oder Kies-Zersetzungs-Produkt ansehen könnte, und das Gestein in die II. Klasse gehören würde. Nachdem aber der Sericitschiefer der II. Klasse von Wiesbaden gerade so, wie der Sonnenburger aus der III. Klasse eine, die andern beiden R.-O.-Basen fast oder ganz übertreffende Eisen-Oxydul-Menge führt, so finden wir darin einen Gesteins-Typus, der nicht alterirt werden darf, sonach beide Schiefergesteine getrennt behandelt und belassen wurden. Spec. Gewicht des violetten Sericitschiefers ist nach List 2 9 und des gefleckten 2·7.

Ordnung b.

Diese bringt einige neue Gesteine neben den Fortsetzungen früherer Familien.

I. Glimmer-Porphyrit d.

(Bisilicat, Anal.-Nr. 167, $2^1/_2$-Silicat, Anal.-Nr. 226).

Eine labradorisch-andesinische oder andesinisch-oligoklasische Grundmasse führt Biotit ausgeschieden. Dieses Gestein besteht aus 19% reiner Thonerde, 10—13% R.-O.-Basen mit einem Verhältnisse der Kalk- zur Talkerde wie 72 : 28. Es führt Anal.-Nr. 167 Alkalien (5·7%) mit herrschendem Natron, dagegen Anal.-Nr. 226 Kali, das sonst alle Glimmerporphyre kennzeichnete.

Mangnetitisch sind sie beide, aber mäßig, wie alle Minetten.

2. Ditroit.

(Bisilicat, Anal.-Nr. 186, 187).

Die Grundmasse haben wir bereits in Klasse I b 15 behandelt und auch das Gestein selbst im allgemeinen besprochen. Es soll hier darauf hingewiesen werden, dass das Ditroit-Gestein vielleicht nicht in der III. Klasse behandelt werden müsste, da selbes mit 0·3% weniger R.-O. schon in die Klasse II fiele, also sich der Grundmasse näher stellen würde. Die Grundmasse ist aber ein $1^1/_2$-, das Gestein ein Bisilicat, letzteres ist hoch magnetitisch

Digitized by Google

die Grundmasse daran leer, diese hat 11—13% Kieselsäure-Überschuss, das Gestein gar keinen, die Grundmasse hat reine Thonerde 25%, das Gestein 22% mit Eisenvertretung, kurz sie differieren soviel, dass ihre Näher-Rückung gar nicht zu rechtfertigen wäre, zudem steht auch in Betreff der R.-O.-Höhe per 11·2—13·5% für diese Klasse nichts im Wege.

Der Ditroit ist unbedingt ein Trachyt mit Einsprenglingen von Sodalit und etwas Sanidin und Oligoklas, von denen der Sodalit auf eine Eruption unter Mitwirkung von Meerwasser deutet.

3. Trachyt f.

($2^1/_2$-Silicat A.-Nr. 233, 3-Silicat A.-Nr. 263).

In einer sanidinisch-oligoklasischen Grundmasse liegt eingebettet Loxoklas, Augit und Biotit. Die Grundmasse ist etwas glasig und sodalithisch.

Die Thonerde dieses Trachytes hat Eisenvertretung, die R. O.-Basen sind höher wie die (natronreichen) Alkalien, die Magnetitführung ist gering, Kieselsäure-Überschuss keiner.

4. Andesit c.

($2^1/_2$-Silicat A.-Nr. 223).

Eine glasreiche Andesin-Grundmasse führt ausgeschieden: Andesin, Oligoklas und Hornblende. Das Gestein hat 18·2% reine Thonerde gegen 9·6% R. O.-Summe und 7·3% natronreiche Alkalien und ist 5·8% magnetitisch. Der Unterschied gegen den Andesit der Classe II liegt wesentlich darin, dass derselbe Thonerde (22%) mit Eisenvertretung führt, jener der Classe III. reine Thonerde und dass die R. O.-Basen des letzteren kalkreicher sind.

5 Trachydolerit.

Eine andesinisch-labradorische Masse enthält Olivin und Augit eingebettet. Das Gestein von der Löwenburg, ist absolut kein Trachydolirit, wie es genannt wurde, sondern ein ganz normaler Diabas-Porphyr. Es gibt sonach keine Trachydolerite III Classe und keine solchen im Bi-Silicat-Grade. Wir kommen auf dieses Gestein bei der Analyse des Diabases zurück.

6. Diabas und dessen Porphyre.

(Bisilicat A.-Nr. 163, 164, — $2^1/_2$-Silicate A.-Nr. 212, 216).

Eine labradorische bis andesinische oder theilweise oligoklasische Grundmasse mit etwas chloritischem Pigment enthält feinen

Digitized by Google

Feldspath, dann Augit und selbst etwas Olivin porphyrisch eingebettet, oft so zahlreich, dass das Gestein fast körnig kristallinisches Aussehen erhält. Spec. Gew. 2·8.

Die hieher gehörigen Diabase haben einen Gehalt von 18—20% reiner Thonerde, 10—15% R. O.-Summe gegen 4—7% Alkalien mit herrschendem Natron, schwache Kieselsäure-Überschüsse, aber hohen Magnetit-Gehalt.

Nachstehend geben wir die Durchschnitts-Analyse der hieher gehörigen Diabase, jene des hieher vorwiesenen Trachydolerites Nr. 5. des Augit-Porphyrites, des Melaphyres mit Augit-Ortlerit, Suldenit und Protoberas, endlich des Dolerites und Basaltes dieser Kasse zum Vergleiche.

	Thonerde mit | ohne Vertretung	Herrschende Talk- | Kalk-Erde	Darin Verhältnis der Kalk- zur Talk-Erde	Herrschend Natron | Kali	Magnetit	Kieselsäure-Überschuss
Diabas III. Kl.	— | 19·4	— | 12·6	85 : 15	4·9 | —	9·8	2·0
Trachydolerit A.-Nr. 163	— | 20·6	— | 13·2	53 : 47	7·6 | —	6·0	2·9
Diabas IV. Kl.	10·0 | 9·7 (19·7)	— | 17·9	77 : 23	3·8 | —	3·6	5·4
„ V. „	— | 17·6	— | 21·6	80 : 20	4·1 | —	8·6	4·6
Augitporph.	— | 21·4	— | 15·3	67 : 33	5·3 | —	0·0	7·9
Melaphyr III. Kl.	8·1 | 14·1 (22·2)	— | 12·8	63 : 37	5·1 | —	5·3	7·6
„ IV. „	— | 19·3	— | 15·6	56 : 44	5·3 | —	9·7	3·9
„ V. „	— | 19·5	— | 20·7	55 : 55	4·4 | —	1·6	5·4
Aug. Ortlerit	— | 21·1	— | 13·4	79 : 21	5·3 | —	7·7	2·4
Ortlerit IV. Kl.	— | 17·9	— | 17·0	69 : 31	5·7 | —	7·2	8·0
„ V. „	— | 15·5	— | 15·3	70 : 30	7·7 | —	10·1	9·9
Suldenit	— | 17·8	— | 10·1	60 : 40	6·1 | —	6·8	8·8
Protoberas III. Kl.	— | 17·8	— | 11.4	66 : 34	2·6 | 2·7 (5·3)	7·5	3·6
„ V. „	— | 16·3	— | 18·4	67 : 33	5·8 | —	6·7	6·1
Dolerit III. Kl.	— | 24·7	— | 17·7	73 : 27	4·1 | —	5·1	2·2
„ IV. „	— | 24·5	— | 19·0	62 : 38	7·1 | —	5·1	1·4
Basalt III. Kl.	15·8 | 14·8 (30·6)	— | 17·8	73 : 27	4·4 | —	3·6	5·7
„ IV. „	— | 24·9	— | 20·4	60 : 40	6·9 | —	3·1	10·3
„ V. „	26·4 | —	— | 29·2	66 : 34	0·6 | 0·6 (1·2)	0	1·7

Digitized by Google

Die Diabase, Suldenite und Protoberase sind also die basenärmsten Gesteine neben dem Trachydolerit und Ortlerit, dann folgt Melaphyr und Dolerit, dann der Basalt als basenreichstes Gestein; nahezu die genaue umgekehrte Ordnung nehmen selbe in Bezug auf Magnetitführung ein, daran am reichsten sind die Ortlerite, denen die Diabase, Protoberase, Suldenite, sog. Trachydolerit Nr. 163, Melaphyr, Dolerit, endlich der Basalt folgen. Dieses umgekehrte Verhältnis der Erden-Basen zum Magnetit registrieren wir, ohne dafür eine Erklärung bieten zu können.

Nach den vorstehenden Analysen sind die Diabase hoch kalkerdereich in allen Klassen und der sog. Trachydolerit Nr. 163 ist seine etwas talkerdereichere Spielart.

Eine eben solche, aber magnetitfreie Spielart ist der hieher gehörige

7. Augit-Porphyr

($1^1/_2$ Silicat A.-Nr. 93)

der kieselerde-arme Diabas von Predazzo, säure-arm in Folge Olivingehaltes mit Labrador, Augit und Olivin in der an Menge weit überwiegenden labradorischen Grundmasse. Wir glauben, dass diese Porphyrite durch Anreicherung des Siliciums zum Bisilicat: Aug. Ortlerit werden.

8. Protoberas a.

($2^1/_2$ Silicat A.-Nr. 215).

Grundmasse andesinisch bis oligoklasisch mit porphyrisch ausgeschiedenem Plagioklas und Quarz. Unerklärlich bleibt bei diesem Gesteine, dass darin Kali und Natron in gleicher Höhe auftreten. Wir halten es mit dem Ortlerit (siehe Klasse IV) für identisch in Bezug auf Magma.

9. Suldenit.

(Bisilicat A.-Nr. 158, — $2^1/_2$-Silicate A.-Nr. 224, 225).

Dichte, theilweise glasige Grundmasse andesinischer oder labradorisch-oligoklasischer Natur mit ausgeschiedenem Granat, Augit, Epidot oder Hornblende, ist der Eklogit der Diabas-Familie in porphyrischer Form, da wir auch eine basaltische kennen lernen werden.

Digitized by Google

10. Melaphyr.

(1½-Silicat A.-Nr. 91, Bisilicat A.-Nr. 162, 166).

Die 3 hieher gehörigen Gesteine bieten in Bezug auf Magnetitführung und Kieselsäure-Überschuss das merkwürdige Verhältnis, dass das hochsaure magnetitfrei ist und die säure-armen stark magnetisch. Bei Klasse II war das Gegentheil zu erkennen.

Zugleich erscheinen bei diesem Gesteine beide Arten der Thonerdeführung, wenn auch die Mehrzahl mit reiner Thonerde auftritt. Das Verhältnis von Kalk- und Talkerde ist der Klasse II gleich.

Sie haben eine labradorische Grundmasse mit wenigen Einsprenglingen von Labrador, Glimmer oder Schillerspath. Spec. Gew. 2·9.

Wohl ganz hieher zu rechnen ist das Gestein von der Insel Lissa, nämlich der:

10a. Diallagit,

(Bisilicat A.-Nr. 165)

besser genannt Diallage Melaphyr.

Derselbe führt 22·8% Thonerde mit Eisen-Vertretung, eine R. O.-Summe von 13·2 genau entsprechend unsern Melaphyren, 5·2% Alkalien, 4·8% Magnetitgehalt und 5·6% Kieselerde-Überschuss.

Wir können keinen Grund finden, den Diallagit nicht als Melaphyr zu erklären.

11. Dolerit a

(1½-Silic. A.-Nr. 98).

von Island, eine nephelinische Grundmasse enthält Diallage ausgeschieden. Der Dolerit ist sonach ein hoch-thonerdiges Glied dieser pyroxenischen Gesteinsfamilie, ziemlich alkalienarm. Spec. Gew. 2·6.

12. Basalt c

(Unisilicate A.-Nr. 31, 32, 33, 35, 36, 37. 1½-Silicat A.-Nr. 97, und Bisilicat Nr. 185).

Die Analyse charakterisiert die Basalte als sehr thonerdereiche Gesteine mit schwachen Alkalien und schwachem Magnetit. Spec. Gew. 2·9.

Wir haben hier einbeziehen müssen einen sogen. Olivin-Gabbro von Jablanicza, wegen seiner 37·3% betragenden Thonerde

Digitized by Google

mit Eisen-Vertretung, da solche weder nach Höhe, noch Art dem Diabas zukommt, dann den sogen. Augit-Diorit aus Asien, ebenfalls wegen seiner 30% Thonerde mit Eisenvertretung.

Zu beachten sind die Basalte A.-Nr. 35 und 36, resp. der Diallage-Basanit von Teneriffa uud der Augit-Basanit des Rhône-Gebirges, welche eine Grundmasse von Nephelin mit Granat haben, worin Diallage oder Augit ausgeschieden ist, also eine basaltische Eklogitform.

Wenn wir die Durchschnitts-Analysen der nicht granatischen Unisilicat-Basalte diesen beiden entgegenhalten, so bekommen wir: nicht granatische 30·5 Thonerde, 17·8% R. O.-Summe, 77 : 23 Ca : Mg, 4·1 Natronr. Alk., 3·1 Magnetit — granatische 29·8 Thonerde, 18% R. O.-Summe, 81 : 19 Ca : Mg, 5·8 Natronr. Alk., 4·8 Magnetit, und ersehen, dass nur ein minimales Plus von Calcia in den granatigen Basalten zu bemerken ist, mit andern Worten: dass die Granatbildung im Gesteine nicht von dem Grade der Kalkhaltigkeit desselben abhängt. Wir sehen dies deutlich an den Suldeniten, welche eklogitisch und gegenüber ihrem nächsten Verwandten, dem Protoberas gewiss nicht kalkhältiger sind.

Bei den Basalten finden wir beide Arten der Thonerdeführung, aber sonst nichts Bemerkenswertes.

Hieran schließt sich

12/a Teschenit.

(1½-Silicat A.-Nr. 95.)

Labradorische Grundmasse mit Eläolith und Analcim, worin etwas Hornblende gebettet ist. Es hat das Gestein 27·4% Thonerde mit Eisenvertretung, 6·4% Wassergehalt, 20·2% R. O.-Basen gegen 4·4% natronreiche Alkalien und fast keinen Quarz-Überschuss, also alle Charakteristik eines Basaltes.

Zu den Basalten gehört eine wichtige Abtheilung derselben, die

13. Leucitophyre

das ist eine kali-reiche Parallele der Natronbasalte.

(Unisilicat 38, 39, — 1½-Silicat A.-Nr. 92/b, Bisil. 159, 183.)

Wir mussten hieher einbeziehen A.-Nr. 38, einen sogen. Tephrit vom Vesuv vom Jahre 1631, weil ihm zum Tephrit der Granat fehlt, ferner das Trachyt benannte Gestein von Viterbo mit seinen 24% Thonerde mit Eisen-Vertretung. Spec. Gew. 2·7—2·8.

Digitized by Google

Die hieher gehörigen Leucitophyre resp. Leucit-Basalte geben wir hier in der Durchschnitts-Analyse:

10·6 Thonerde mit, 12·3 ohne Eisenvertretung,
12·3 R. O.-Basen und 8·3% Alkalien mit herrschendem Kali,
66 : 34 Verhältnis der Kalk- zur Talkerde,
4·5% Magnetit-Gehalt.

Wir finden die Thonerde so hoch, wie beim Dolerit, die R. O.-Basen- und Alkalien-Höhe wie beim Trachydolerit, das Kalk- und Talkerde-Verhältnis, wie beim Protoberas, den Magnetit ganz basaltisch, auch die 2fache Form der Thonerdeführung entspricht dem Basalte ganz.

Der Leucit ist ein ungemein kalireiches Thonerde-Bi-Silicat, kommt daher als Uni- und $1^1/_2$-Silicat nicht in großer Menge vor und nur dann, wenn solche Gesteine Kieselsäure-Überschüsse disponibel haben, wie z. B. A.-N. 38 und 39 (mit 12%).

Die Grundmasse ist anorthitisch, nephelinisch bis labradorisch, Hauyn fehlt in den Gesteinen selten, wenn sie $1^1/_2$ Bisilicate sind, der Augit ist stets der kieselsäure-arme Augit V. („Ausflüge" Seite 28 und 29).

14. Augit-Ortlerit (Bisilicat A.-Nr. 160).

Dieses noch der Diabas-Familie zuzuweisende Gestein hat eine labradorisch-andesinische Grundmasse mit eingesprengten Kristallen von Augit und ist hochmagnetitisch, aber nicht olivinisch.

Wir halten das Gestein für das Bisilicat des Augit-Porphyrites dieser Ordnung (Nr. 7), denn die Basenverhältnisse sind ganz gleich: 21% reine Thonerde, 14—15% R. O.-Basen, 5·3% natronreiche Alkalien, so dass die Einheit des Magma's wohl außer allem Zweifel steht, nur ist dieser Ortlerit etwas kalkreicher, als der Augitporphyr, nämlich 79 : 21 gegen 67 : 33 und durch Magnetit verunreinigt.

15. Kersantit.

($2^1/_2$-Silicat A.-Nr. 219.)

Eine oligoklasische Grundmasse birgt Hornblende, Glimmer und Quarz, hat 16·8% Thonerde mit Eisenvertretung, 9·3% R. O.-Summe gegen 7·6% Alkalien mit vorwiegendem Natron, etwas (2·8%) Magnetit und 10% Kieselsäure-Überschuss. Spec. Gew. 2·6—2·8.

Nachdem die Eisenvertretung der Thonerde nur 0·2% beträgt, ist keiner besonderen Berücksichtigung wert und können

Digitized by Google

wir nicht umhin, diesen Kersantit den Glimmerporphyriten Nr. 1 dieser Ordnung anzureihen.

Zum Schlusse dieser Ordnung folgen wieder kristallinische Schiefergesteine:

16. Gneiss, grau.

(3-Silicat. A.-Nr. 259.)

Die Analyse dieses Gneisses ist von Klasse I her bekannt. Die Zusammensetzung desselben ist normal, nur die Anwesenheit einer Eisenoxydul-Menge von 5·7% über die Höhe der Talkerde resp. von 3·5% über die Summe der andern R. O.-Basen, erregt Aufmerksamkeit.

Ist bei dem Bestande von 2·2% Kalk-, 1·8% Talkerde und 7·5% Eisenoxydul das letztere als Erz anzusehen, dann gehört dieser Gneiss bei 14·8% Thonerde der II. Klasse an, aber es kann das Eisen als Vertreter der abnorm niedrigen 2 Erden vorhanden sein, wofür die geringe Gesammtsumme der R. O.-Basen wohl spricht, daher wir diesen Gneiss hier behandeln und aufrecht erhalten. — Er ist magnetitfrei.

17. Glimmerschiefer c

(Trisilicat A.-Nr. 260)

vom Monte Rosa, ein schiefriges Gemenge von Quarz, Glimmer und etwas fein zertheiltem Albit. Der große Kieselsäure-Überschuss von 22% veranlasst bedeutende Quarzführung im Gesteine.

Die geringe Alkalien-Menge (0·4% Natron allein) beweiset, dass in demselben nur sehr wenig Albit enthalten sei. Spec. Gew. 2·9.

Mit diesem Gesteine schließt die Klasse III ab.

Der Überblick über dieselbe sagt uns, dass die Familie der Granite eigentlich hieher nicht mehr sich erstreckte, sondern nur durch die Protogyne eine Art Erinnerung an selbe aufleuchten ließ; und gleichzeitig erlöschen mit dieser Klasse alle:

Trachyte, Protogyne, Trachydolerite, Augitporphyre, Suldenite, Glimmerporphyre, Teschenite, Ditroite. Kersantite, Diallagite, Sericitschiefer, Gneisse, Glimmerschiefer, sog. Aug. Ortlerite.

Neu aufgetreten sind dagegen: die Diabase mit ihrem Anhange, welche nun durch die Klasse IV und V der Hauptsache nach andauern.

Digitized by Google

Klasse IV.

Ordnung a.

I. Syenit a

($2^1/_2$-Silicate A.-Nr. 208, 209)

ein Gemenge von Orthoklas, viel Oligoklas, Hornblende und Biotit, mit weniger kleinkörniger oder mit dichter Grundmasse, worin obige Gemengtheile eingebettet sind. Glasig erscheint die Grundmasse nie. Übergänge in Granit sind häufig.

Diese Syenite sind typisch, haben 14·7% reine Thonerde, 11·1% R. O.-Summe gegen 11% kalireiche Alkalien, ein Verhältnis der Kalk- zur Thonerde wie 35 : 65, schwachen Magnetit bei durchschnittlich 8% Kieselsäure-Überschuss. Spec. Gew. 2·7.

Die Ähnlichkeit mit den Graniten der Klasse II oder dem Protogyn der Klasse III ist überraschend in Bezug auf Typus.

Wegen Glimmerporphyr siehe Klasse V. a. 1.

Ordnung b.

I. Syenit b.

(Bisilicate A.-Nr. 151, 152, 153).

Eine andesinisch-lonoklasische Grundmasse birgt Hornblende oder Augit oder Biotit ausgeschieden. Hieher gehören auch die sog. Hornblende-Porphyrite. Nachstehend folgen die Analysen der vorigen und jetzigen Syenite sowie deren nächsten Verwandten, letztere z. Th. in basaltischer Form.

	Thonerde mit | ohne Vertretung	Herrschende Kalk- | Talk-Erde	Darin Verhältnis der Kalk- zur Talkerde	Herrschend Natron	Herrschend Kali	Magnetit	Kiesel-Säure-Überschuss
2 Syenit a .	— | 14·7	11·1 | —	36 : 64	—	11·1	0·7	8·2
3 „ b .	— | 17·6	— | 14·3	64 : 36	3·4	2·8	1·0	3·4
				6·2			
4 Leucitophyr	— | 19·9	— | 16·9	67 : 33	1·1	6·1	3·2	6·9
				7·2			
5 Tephrit . .	— | 25·3	— | 23·9	89 : 11	—	2·8	0	12·2
1 sog. Trachyt	3·0 |	— | 24·8	52 : 48	7·2	—	0	7·4

Wir bemerken zwischen den Syeniten a und b eine kleine Basen-Zunahme und erkennen in den Tephriten die kalireichen Basalte und in den Leucitophyren die kalireichen Trachyte dieser Familie.

Digitized by Google

Eigenthümlich an den Syeniten finden wir das Auftreten von Eisenoxydul in Mengen, welche die Talkerde weit überragen, welche Erscheinung bei den Syeniten b durchschnittlich 3·4%, bei den Leucitophyren 4·2% ausweist, bei den Tephriten aber nicht vorkommt. Diese Oxydule als Erz zu betrachten, wäre leicht, aber wir erwägen, dass die R. O.-Basen der Bisilicate, deren R. O.-Basen zwischen 1 oder $^3/_4$ Thonerde-Höhe betragen = 14 bis 16 ist, in den Syeniten Nr. 151 und 153 aber erst durch das Eisen genau auf diese Höhe gelangen, dass somit hier eine Substitution der Kalk- und Talkerde vorliegt, daher eine Abscheidung des Eisens als Erz nicht angeht, sonach eine Einreihung in eine andere Klasse nicht gerechtfertigt erscheint. Die Syenite bilden selten Gänge, werden aber von Granitgängen oft durchsetzt. Zu ihnen gehören auch die sogen. Foyerite und Amygdalophyre, endlich der Kersanton.

2. Leucitophyre b

(Unisilicat A.-Nr. 24, — $1^1/_2$-Silicat A.-Nr. 91, — 2-Silicat A.-Nr. 149, Trisilicat A.-Nr. 258)

auch Leucit-Basaltit genannt.

Eine amorthitische, labradorische bis sanidinisch-leucitische Grundmasse enthält Leucit, Augit, Hornblende selbst Quarz. Spec. Gew. 2·8 - 2·9.

Die meisten von ihnen sind magnetitfrei, dagegen führt Nr. 149 dessen 13%. — In den Gesteinen A.-Nr. 24 und 258 finden wir wieder die hohen Eisenoxydul-Mengen vor, aber dieselbe Ursache, wie beim Syenit b bewog uns, dieselbe als Vertretung zu betrachten. Allerdings können wir nicht wissen, wieviel von denselben der Kalk- und wieviel der Talkerde zuzufallen hätten, denn sehr leicht könnte eine Verschiebung der Ordnung b in a eintreten; vielleicht ist hierin wirklich die Ursache zu suchen, dass wir außer dem Syenit kein Gestein der Ordnung a der Klasse IV vorfanden, vielleicht gehören die durch ihr Eisenoxydul auffälligen Leucitophyre, Monzonit, Syenit b, Eukrit etc. dorthin, aber so lange wir keinen Beweis oder triftigen Grund dafür haben, gehen wir keine Translocation in andere Ordnungen ein.

Hieher gehört ferner

3. Der Tephrit.

(Unisilicat A.-N. 26 und 27.)

Eine anorthitisch granatische Grundmasse mit eingebettetem Augit oder Diallage, auch etwas olivinisch oder auch hauy-

Digitized by Google

nisch. Die Grundmasse ist mit mikrokristallinischem Leucit ausgestattet. Die Gesteine enthalten keinen Magnetit, aber 12% Kieselsäure-Überschuss. Analyse siehe oben.

Der Charakter des Gesteins nahet sich dem Basalte, es kann ihm aber nicht beigezählt werden.

4. Leucit-Basalt

(Unisilicat A.-Nr. 20)

(als Anorthit-Trachyt eingeführt) von Oratra, mit einer anorthitischen Grundmasse mit Leucit-, Anorthit- und Hornblende-Kriställchen.

Die hohe Thonerde verweiset das Gestein zu den Basalten, der Leucit-Gehalt zu den Leucitophyren. Spec. Gewicht 2·8.

Es ist das basischeste Gestein, dessen Analyse wir kennen lernten und zwar Thonerde und R. O.-Basen zusammen mit 54·8% des Ganzen.

5 Diorit a.

($1\frac{1}{2}$-Silicat A.-Nr. 86, 96. Bisilicat A.-Nr. 156, 155, — $2\frac{1}{2}$-Silicat A.-Nr. 213, 214).

Eine schwache labradorische oder oligoklasische Grundmasse mit chloritischem Pigment führt Einsprenglinge von Hornblende und etwas Glimmer mit Kriställchen ihres Feldspathes. Spec. Gew. 2·7—2·9, der sog. Timazit 3·1. Letzterer besteht aus Labrador und Gamsigradit und durchsetzt Eocen-Schichten.

Wir bieten nachstehend die Analyse der hieher gezählten Gesteine im Durchschnitte und knüpfen daran jene der damit verwandten:

	Thonerde mit | ohne Vertretung	Herrschende Talk- | Kalk-Erde	Darin Verhältnis der Kalk- zur Talkerde	Herrschend Natron	Herrschend Kali	Magnetit	Kiesel-Säure-Überschuss
6 Diorite . .	4·6 | 14·7 (19·3)	— | 16·0	60 : 40	6·6	—	2·5	3·9
1 Norit . . .	— | 17·7	— | 13·1	65 : 35	4·2	—	2·1	4·2
2 Corsit . .	14·4 | 14·2 (28·6)	— | 23·6	60 : 40	4·6	—	0·0	7·2
1 Borszégit .	— | 18·3	— | 15·0	89 : 11	7·9	—	18·8	0·7

Wir bemerken in dem aus Borozég in Ungarn stammenden Gesteine nur eine etwas kalkreichere Variante des Diorit, welche

Digitized by Google

zudem sehr magnetitreich ist, dagegen in dem Norit eine basenschwächere solche, welche von den Dioriten nicht getrennt werden kann.

Der Corsit ist eigentlich reiner Hornblende-Basalt, wie der Uralit.

Die Diorite bieten außer der Bemerkung, dass A.-Nr. 96 eine Thonerdeführung mit Eisenvertretung zeigt, keinerlei Anlass zu solchen: dieses Gestein ist auch magnetitfrei, was sonst die Diorite und Norite nicht sind.

6. Norit,

(2½-Silicat A.-Nr. 206),

wie schon bemerkt, bloß eine etwas basenschwächere Diorit-Art. Spec. Gew. 2·9.

7. Borzégit a,

(Bisilicat A.-Nr. 157)

eine etwas kalkerdereichere Diorit-Art. Die andern Borszéger Eruptiven werden in Klasse V besprochen.

8. Corsit a,

(Unisilicate A.-Nr. 22, 23)

auch Anorthit-Diorit genannt, mit schwacher anorthitischer Grundmasse mit Anorthit- und Hornblende-Kriställchen und sogar Quarzkörnern. Diese ersteren 2 Minerale drängen manchmal die Grundmasse fast ganz zurück, wechseln überhaupt die Korngröße sehr rasch und kommen daher sogar großkörnig vor. Diese Eigenschaft trennt sie von den Basalten äußerlich, sonst aber nichts und sie ist nur ein erbrachter Beweis, dass aus einem Magma verschieden aussehende Gesteine entstanden sind. Das Gestein bietet beide Arten der Thonerde-Führung.

9. Diabas b.

(1½-Silicat Anal. Nr. 87, — 2½-Silicat Anal. Nr. 211).

Wir gaben die Durchschnitts-Analyse der hieher gehörenden Diabase und Verwandte bereits bei Klasse III b 6 und wissen daher, dass die Diabase, Melaphyre, Ortlerite, Dolerite zusammengehören und dass die Melaphyre an R. O.-Basen die schwächsten, die Diabase und Ortlerite die stärkeren, Dolerit und Basalt die

Digitized by Google

stärksten sind und die Melaphyre die magnetitreichsten, die Basalte daran die ärmsten.

Die hieher gehörigen Diabase haben theils reine, theils Thonerde mit Eisenvertretung, sehr ungleiche Alkalien und Magnetitführung, ungleiche Kieselsäure Überschüsse und 7·4% Eisenoxydul gegen 0·9% Talkerde, also offenbar zum Zwecke der Stellvertretung. Spec. Gew. 2·9.

10. Ortlerit

(1½-Silicat Anal. Nr. 88, — Bisilicat Anal. Nr. 142, 150).

Diese führen eine sehr starke labradorische Grundmasse mit einzelnen Einsprenglingen von Augit, zeichnen sich durch stetigen stärkeren Magnetit-Gehalt, aber ganz besonders dadurch aus, dass sie alle hohes Eisen-Oxydul als Vertreter der anderen R. O.-Basen führen, jedoch in geringerem Maße, als wir dies bei den Syeniten und Diabasen gesehen haben.

Sie führen nur reine Thonerde und ihr Verhältnis der Kalkerde zur Talkerde mit 69 : 31 ist etwas talkerdereicher; als das der Diabase selbst. Mit Protoberas halten wir sie für identisch.

11. Melaphyr.

(Bisilicate Anal. Nr. 145, 146, 147.)

Gleich den Ortleriten constant stark magnetithältig, und bloß reine Thonerde führend, nur etwas talkerdehältiger, als diese, da ihr Verhältnis der Kalk- zur Talkerde 57 : 43 ist. Spec. Gew. 2 7, 2·9.

Diabas, Ortlerit und Melaphyr bilden eine Reihe immer talkerdehältiger werdender Spielarten.

12. Dolerit.

(Unisilicat Anal. Nr. 28.)

Ein magnetitisches Gestein von 24·5% reiner Thonerde, etwas höheren R. O.-Basen, als die Diabase und Melaphyre führen, bei einem Verhältnis der Kalk- zur Talkerde mit 62 : 38 (also nahe dem Melaphyr) und hohem Kieselsäure-Überschuss. Spec. Gew. 2·7—2·9.

Das Gestein hat Nephelin-Grundmasse, in der sich Augit und Olivin befindet. Die Grundmasse tritt oft zurück, dann scheidet sich auch Anorthit oder Nephelin aus und das Gestein erscheint

Digitized by Google

fast körnig-kristallinisch. Im kleinkörnigen Zustande hat man es Anamesit genannt.

13. Basalt

(Unisilicat Anal. Nr. 25, 29)

mit constanter Magnetit-Führung, sonst aber ganz gleicher Zusammensetzung mit dem vorangegangenen Dolerit, also besteht zwischen beiden nur ein Korn-Unterschied, der keine besondere Unterscheidung rechtfertigt. Der Thonerde-Gehalt pr. 25% ist auffallend gering.

Wir haben noch in der petrografischen Nomenclatur getrennte, hieher gehörende Gesteine eruptiver Natur anzufügen.

14. Labrador-Porphyrit

($1^1/_2$-Silicat Anal. Nr. 90)

aus dem Kaukasus, ein 5·6% Wasser haltendes, sonach theilweise angegriffenes Gestein, magnetitisch und auch sonst genau der Analyse des vorangegangenen Dolerites entsprechend, daher wir diesen Porphyrit als das $1^1/_2$-Silicat des Dolerites betrachten, sie aber sonst vereinigen möchten. Spec. Gew. 2·7—2·8.

15. Eukrit.

(Unisilicat Anal. Nr. 21.)

Eine Anorthitmasse mit wenigem Augit mit basaltisch hoher Thonerde, sehr hohen Kalkerde-Procenten in den R. O.-Basen, aber alkalien- und magnetitlos, dagegen reich an Eisenoxydul, welches zweifellos als Vertreter der Talkerde vorhanden ist, denn diese selbst beträgt nur 1·5% im Gesteine und durch das Substituiren derselben durch 7 Eisenoxydul erreichen die R. O.-Basen die richtige Summenhöhe für Gesteine, welche als Unisilicate $^3/_4$—1 der Thonerde an R. O.-Basen führen.

Das Gestein macht den Eindruck eines abnormalen, trotzdem es keinen Wassergehalt zeigt, und ist dem Basalte zuzurechnen. Mit dem meteoritischen Eukrit ist es n i c h t verwandt.

16. Biotit-Porphyrit.

(Bisilicat. Anal. Nr. 154.)

Eine dichte, theilweise glasige Grundmasse enthält ausgeschieden Biotit und Hornblende.

Digitized by Google

Die reine Thonerde des Gesteines hat die Höhe, wie jene des Syenites, ebenso die Summe der R. O.-Basen, ebenso stimmt das Verhältnis der Kalk- zur Talkerde 70 : 30 so ziemlich mit jenem der Syenite, nur ist in den Alkalien das Natron herrschend und der Magnetit-Gehalt stetig. Spec. Gew. 2·6—2·7.

Dieser Porphyrit unterscheidet sich von den früheren Glimmer-Porphyren also durch seinen Natrongehalt, und gleicht in seiner Zusammensetzung den Syeniten derart, dass wir ihn nur für ein dem Korne nach variirendes Gestein betrachten können.

Endlich gelangen wir zu dem stets interessanten Gesteine:

17. Monzonit.

(Unisilicat A.-Nr. 34, $1^1/_2$-Silicat A.-Nr. 84, 85, 83.)

Wir haben die Monzonite in der Klasse III nicht begegnet. Die zur Klasse IV gehörenden haben gleich denen der Klasse II bald reine, bald Thonerde mit Eisenvertretung, letzteres in der Mehrzahl von Fällen, das Verhältnis der Kalk- zur Talkerde ist hier 71 : 29 und war (siehe Klasse II b 16) früher wie 73 : 27, die Alkalien sind in Klasse II und IV in einigen Gesteinen herrschend Kali, in anderen Natron, nur in Bezug auf Magnetit sind die der Klasse IV frei von selben und die früheren waren schwach magnetitisch; selbst in Bezug auf Kieselsäure-Überschuss sind die Monzonite beider Klassen nahezu übereinstimmend. Monzonit A.-Nr. 86 hat auch eine hohe Menge Eisenoxydul, aber wieder deutlich als Vertreter der Talkerde, so dass diese Monzonite etwas basenreichere Syenite darstellen, nur meist mit Thonerde mit Eisenvertretung. Sie führen in der Grundmasse Hornblende, Glimmer und Augit. Spec. Gew. 2·7.

18. Palaeo-Andesit.

(Bisilicat. Anal.-Nr. 148.)

Andesinische Grundmasse, magnetitisch mit Einsprenglingen von Andesin, Hornblende mit Glimmer, auch Augit.

Das Gestein enthält mehr Eisenoxydul als Talkerde, aber erstere zweifellos theilweise als Vertreter der letzteren, und ist arm an Alkalien, in welchen Natron vorherrscht. Spec. Gew. 2·7.

Wir können in dem Palaeo-Andesit von Lienz absolut nichts anderes finden, als einen etwas magnetitschwächeren Melaphyr der Klasse IV und ist derselbe unbedingt dorthin einzureihen.

Digitized by Google

19. Hauynophyr

(Unisilicat Anal. Nr. 30).

Eine nephelinische Grundmasse enthält Hauyn und Augit eingebettet. Der Hauyn ist bekanntlich ein schwefeliger Eläolith.

Das Gestein hat diabasische Thonerdeführung und R. O.-Basensumme, zeigt auch Eisenoxydul als Talkerde-Vertreter, nur zeigt es eine, an die Trachyte erinnernde, große (12·2%) Menge von Alkalien mit herrschendem Natron und ziemlichem Magnetit-Gehalt. Spec. Gew. 2·9.

Nach dieser Zusammensetzung ist der Hauynophyr von Malfi keine Basaltspecies, wie er äußerlich erscheint, sondern ein geschwefelter Diabas-Porphyrit.

An kristallinischen Schiefern gehört hieher:

20. Glimmerschiefer.

($2^1/_2$-Silicat, Anal.-Nr. 207).

Gemenge von Quarz und zweierlei Glimmer mit schiefrigem Gefüge. Thonerdeführung und deren Höhe, dann die Höhe der R. O.-Basen entspricht dem Syenite genau, das Verhältnis der Kalk- zur Talkerde ist etwas talkerdereicher, als dort; die Vertretung eines Theiles der letzteren durch Eisenoxydul ist auch hier vorhanden, die Alkalien sind schwach bei herrschendem Natron, Magnetit ist auffallend viel vorhanden. Spec. Gew. 2·9.

21. Grauer Gneiss.

(Trisilicat Anal. Nr. 259).

Magnetitfreie, durch hohes Eisen-Oxydul bei schwacher Kalk- und Talkerde hervorragendes Gestein mit schwachen Alkalien, nämlich 5·3% gegen 11·5% R. O.-Basen, aber herrschendem Kali

Wir können in diesem Gestein, sowie in dem vorangegenen Glimmerschiefer Nr. 207 den Eisengehalt nur als Vererzung betrachten, und sonach verlegen wir beide Gesteine in die Klasse III b.

Der Rückblick auf die Klasse IV ergibt, dass in selber nur zwei Analysen eines Trisilicates vorkommen, 9 von $2^1/_2$-Silicaten, 13 von Bisilicaten, 8 von $1^1/_2$-Silicaten und 11 von Unisilicaten.

Die Familie der Syenite sammt Biotit-Porphyrit,
„ „ „ Diorite „ Norit,
treten weiter nicht mehr auf.

Digitized by Google

Hier hat bereits in jedem Gestein die R. O.-Summe jene der Alkalien ausnahmslos überragt, — der Magnetitgehalt der Gesteine ist hoch, und in 15 derselben konnte Eisenoxydul als Vertreter der übrigen R. O.-Basen constatiert werden.

Klasse V.

Ordnung a.

Als Fortsetzung früher bekannt gewordener Familien treffen wir hier bloß einen Glimmerdiorit mit einer augitischen Varietät, dann einen Dolerit, dagegen begegnen wir neu und nach der Höhe ihrer R. O.-Basen gereiht, den Palatinit, Hyperit, Euphotit, Bastit, Pikrit, Talk- und Chloritschiefer, Rensläerit, Serpentin, Troktolit, Dunit (Lhrzulit).

1. Glimmer-Diorit oder Porphyrit.

($2^1/_2$-Silicat Anal. Nr. 205).

Eine kleinkörnige Grundmasse von etwas Orthoklas, viel Oligoklas führt in größerem Korne ausgeschieden: Hornblende, Biotit und Quarz. Das Gestein steht nach der Höhe seiner Thonerde mit 13·1% und der ganz gleichen seiner R. O.-Basen so sehr an der Grenze der Klasse IV, dass es ebenso gut zur ersteren gerechnet werden könnte.

Niedriger Thonerdegehalt und überwiegendes Kali in den Alkalien, ziemlich reicher Talkerdegehalt in den R. O.-Basen sind in allen Klassen die besonderen Eigenschaften der Glimmerporphyre, so auch hier. Spec. Gew. 2·6—2·7.

Wenn wir auch die Behandlung dieses Gesteines erst in dieser Klasse erfolgen ließen, um bei der Grenz-Stellung desselben die Einreihung dem geehrten Leser freizustellen, glauben wir doch selbst, dass dieser Porphyrit naturgemäßer der Klasse IV zuzurechnen sei, während dann nur

2. Augit-Minette

(Bisilicat Anal. Nr. 144)

als unzweifelhafter Vertreter der Minette in der Klasse V verbleibt, der wieder durch sehr geringe Höhe (12%) seiner reinen Thonerde und herrschendes Kali in den Alkalien und Gleichheit der Kalk- und Talkerde sich charakterisiert, nur durch 10% Magnetit-Gehalt sich auszeichnet, während alle anderen Minetten zwar stets

Digitized by Google

solchen führten, aber nie in so hohem Maße. — Äußerlich unterscheidet sich das Gestein von den anderen Minetten durch Augitstatt Hornblendeführung. Spec. Gew. 2·9.

3. Dolerit

(Unisilicat Anal. Nr. 16)

ein Gemenge von Nephelin und Augit, körnig, mit sehr wenig deutlicher Grundmasse, 21·6% reiner Thonerde gegen 27% R. O.-Basen mit Kalk- und Talkerde-Verhältnis von 1 : 1, aber magnetitfrei und herrschend Natron führend. Spec. Gew. 2·8—2·9.

Nun folgt eine Reihe von Gesteinen, in welchen die Talkerde schon allein die Thonerde quantitativ übertrifft. Dieselben sind in Bezug auf Alkalien:

a) normal-hoch und mit herrschendem Natron: Hyperit, Palatinit, Euphotit, Troktolit, hiezu Bastit und Palaeopikrit a.

b) sehr schwach, mit herrschendem Kali oder beide Alkalien gleich hoch vertreten: Pikrit mit Palaeopikrit b.

c) alkalien-los: Dunit, Lhrzulit, Serpentin, Renslaërit, Talk- und Chloritschiefer.

4. Euphotit.

(Unisilicat Anal. Nr. 13, $1\frac{1}{2}$-Silicat Anal. Nr. 66).

Der genuesische Euphotit enthält in einer anorthitischen Grundmasse Smaragdit und Olivin. — Smaragdit ist eine wenig chemisch verschiedene Spielart von Diallage und Diallage ein Begleitmineral, worin Calcia und Magnesia ziemlich gleiche Höhe haben, während im Augit die erstere und in der Hornblende die letztere mit Eisenoxydul hervorragt.

Hieher gehört zweifellos der sog. Labrador-Gabbro Bunsens von Martinsbruck, der in labradorischer Grundmasse Labrador und Diallage führt, sonach nichts anderes ist, als ein etwas kieselsäurereicherer Euphotit, von jedem Gabbro sich aber durch seinen Gehalt an Talkerde stark unterscheidet.

5 Palatinit.

(Bisilicat Anal. Nr. 138).

Ein Gemenge von Labrador, Andesin und Diallage in einer schwachen Grundmasse. Spec. Gew. 2·8. — Ist olivinfreier Euphotit.

Digitized by Google

Es wolle uns gestattet sein, die durchschnittlichen Analysen der hierher gehörigen natronreicheren Gesteine a anzuführen und zugleich sie mit den kalireicheren (b) zu vergleichen:

	Thonerde mit | ohne Vertretung	Herrschende Talk- | Kalk-Erde	Darin Verhältnis der Kalk- zur Talkerde	Herrschend Natron | Kali	Magnetit	Kieselsäure-Überschuss
2 Hyperite	— | 13·1	24·3 | —	6 : 94	4·9 | —	0	0·4
2 Euphotite	— | 19·9	25·8 | —	47 : 53	5·5 | —	0	5·3
1 Palatinit	— | 17·2	19·8 | —	45 : 55	5·2 | —	1·3	0·6
1 Troktolith	— | 7·9	41 8 | —	17 : 83	5·2 | —	4·0	0·3
1 Bastit	— | 15·3	35·9 | —	31 : 69	0·9 | —	2·6	0
1 Palaeopikrit a	— | 15·4	34·9 | —	37 : 63	2·2 | —	2·7	2·3
1 „ b	— | 15·6	38·6 | —	40 : 60	— | 1·2	0	8·4
1 Pikrit a	— | 11·1	37·0 | —	20 : 80	2·2 | —	7·1	6·1
2 „ b	— | 11·4	34·6 | —	22 : 78	0·5 | 1·3	1·3	4·5

Wir ersehen, dass im Troktolithe die R. O.-Summe die Thonerde um das 7-fache, im Bastit und den Palaeopikriten um das Doppelte, im Pikrit um das 3-fache, dagen im Euphotit und Palatinit um kaum $^1/_4$ überragt. Wir halten die letztgenannten 2 Gesteine für identisch, – ihre Basen sind nicht gleich hoch in der Summe, aber proportional; Bastit und Palaeopikrit ist ebenfalls ein sehr verwandtes Magma, nur die Alkalien variiren etwas Die Pikrit-Arten sind zusammengehörig und gegenüber den andern verglichenen Gesteinen selbständig. In Bezug auf das Verhältnis der Thonerde zu den R. O.-Basen reihen sich diese nachstehend: Euphotit mit Palatinit, Hyperit, Bastit mit Palaeopikrit, Pikrit bis zum Troktolit als dem thonerde-ärmsten aufwärts.

Wir halten den Palatinit nur für eine Variante des Euphotits, wozu uns das nahe gleiche Verhältnis der Kalk- zur Talkerde und der gleich schwache Magnetit-Gehalt ebenfalls berechtigt.

6. Hyperit.

(Bisilicat Anal. Nr. 128, 129).

Eine andesinische Grundmasse mit chloritischer Beimengung führt Hypersthen und Andesin in schwankenden Mengen. Spec. Gew. 2·8.

Diese Ruhrthaler Gesteine sind magnetitfrei, fast ganz ohne Kieselsäure-Überschuss, an Verhältnis der Thonerde (13% reine)

Digitized by Google

zu den R. O.-Basen gleich der Minette Nr. 2 dieser Ordnung, aber das Verhältnis der Kalkerde zur Talkerde ist durchschnittlich 6 : 94.

7. Bastit.

(1½-Silicat Anal. Nr. 59).

Ein Gemenge von Saussurit und Diallage. Spec. Gew. 2·8. Gehört zum Palaeopikrit.

8. Palaeopikrit.

(Unisilicat Anal. Nr. 19 und 1½ Silicat Anal. Nr. 60).

Unsere Analysen haben deren 2 untersucht:

Der eine aus Ditró in Ungarn, der andere aus Ottenschlag zeigt eine anorthitische Grundmasse, worin Hornblende, Diallage und Olivin ausgeschieden liegen.

Sie haben beide das Eigenthümliche großer Eisenoxydulführung in Folge des Olivingehaltes, haben eine sehr schwache Alkalien-Summe, dabei fehlt in Anal Nr. 19 das Natron ganz, in Anal. Nr. 60 das Kali nahezu ganz. Bei dem schwachen Wassergehalte und dem herrschend anorthitischen Charakter der Hauptmasse des Gesteines ist wohl an wenige Entführung von Alkalien zu denken, aber immerhin ist eine solche erfolgt.

Wir halten dafür, dass Bastit und Palaeopikrit nicht trennbare Gesteine sind, nur ist der Bastit die olivinfreie Varietät. In Serpentin übergehende Bastite hat man auch Schillerfels genannt.

9. Pikrit

(1½-Silicat Anal. Nr. 56, 57, 58).

Auch hier treffen wir das theilweise Auftreten und Herrschen von Kali unter den Alkalien im thonerdearmen Gesteine. Im Übrigen deuten wir auf das sub Nr. 5 Gesagte.

10. Troktolit.

(Bisilicat Anal. Nr. 125).

Ein Gemenge von Labrador und Enstatit, meist körnig. (Über Enstatit siehe „Ausflüge“ Seite 20, 21). Kieselsäure-Überschuss hat das Gestein fast keinen, aber 4% Magnetit. Die wenige Grundmasse scheint Andesin zu führen. Spec. Gew. 2·9. — Ist wohl etwas thonerdeärmerer Pikrit.

Digitized by Google

Nun folgt die Reihe der alkalien- und magnetitlosen Gesteine dieser Ordnung und zwar:

a) Die Serpentine der verschiedenen Kieselsäure-Grade:

I. Sil. Dunit mit Lhrzulit, I½-Sil. Serpentin, II-Sil. Renslaerit.

b) Die Schiefergesteine:

I-Sil. Chloritschiefer, II-Sil. Talkschiefer.

II. Dunit (mit Lhrzulith).

(Unisil. Anal. Nr. 4, 5).

Eustatit mit Olivin, eventuell etwas Diopsit (nicht Augit) und auch nicht über 5% desselben, weil die nöthige Kalkerde mangelt, körnig bis dicht.

Wir wollen hier die Analysen-Durchschnitte der, mit dem Dunite beginnenden Gruppe von Gesteinen, die wohl fast ideale Talkerde-Silicati darstellen, anführen:

	Thonerde (rein)	R. O. mit herrschender Talkerde	Verhältnis der Ca : Mg	Herrschend Alkali	Magnetit	Kieselsäure-Überschuss
1 Dunit mit 1 Lhrzulit	0·1	59·3	4 : 96	—	—	0·4
2 Serpentin	4·2	42·8	1·5 : 98·5	—	—	4·1
1 Renslaerit	0·0	37·8	3 : 97	—	—	8·2
1 Chloritschiefer	15·6	44·5	0 : 100	—	—	0
2 Talkschiefer	7·8	35·3	2·5 : 97·5	—	—	3·4

Wir haben in den „Ausflügen" Seite 100 ziffermäßig nachgewiesen, dass aus dem Dunit durch Anreicherung der Kieselsäure und Hinzutritt von Wasser der Serpentin als 1½-Silicat des Dunit entsteht und in weiterer Fortsetzung der Ansäuerung des Bisilicat-Renslaerit, — wir haben daher über

12. Serpentin

(1½-Silicat Anal.-Nr. 54 und 55)

sehr wenig zu sagen, nur dass es sonderbar ist, dass gerade diese Silicatstufe 12—13% Wassergehalt hat, während die Uniten- und Bisilicate dessen 3—4% führen, entsprechend unserer eben erwähnten Berechnung auf Seite 100 der „Ausflüge." — Die Gesteinsmasse ist meist dicht. — Das Normale des Serpentines sowohl, als seines Uni- und Bisilicates wäre die Thonerdefreiheit und repräsentirt die Kraubather Sorte Anal. Nr. 54 bereits dessen verunreinigte

Digitized by Google

Masse, ebenso der sogenannte Forellenstein von Neurode mit seiner Labrador-Grundmasse. Specif. Gewicht 2·6.

13. Renslaerit.

(Bisilicat Anal Nr. 124).

Das Gestein ist etwas körnig, grau ins grünliche spielend mit 2·9 specif. Gewicht. Vorläufig ist es nur aus Amerika bekannt. Fleißiges Analysieren würde sein Vorkommen vielleicht verbreiteter erweisen.

14. Chloritschiefer.

(Unisilicat Anal. Nr. 6).

Gestein mit 8% Wasser-Gehalt, meist dickschiefriges Aggregat von Chlorit mit etwas Quarz und seltenem Anorthit Spec. Gew. 2·7.

15. Talkschiefer.

(Bisilicat Anal. Nr. 126, 127).

Talk mit etwas Quarz und Oligoklas, grobschiefrig, in den Pennischen Alpen auch Dolerine genannt. Spec. Gew. 2·6.

Dass der Übergang des Talkschiefers in Chloritschiefer häufig zu beobachten ist, kann wohl Niemanden wundern, der unsere Analyse besieht.

In Bezug auf Thonerdeführung erlauben wir uns darauf hinzuweisen, dass wir in Klasse V Ordnung a kein Gestein finden, das eine solche m i t Eisenvertretung aufweisen würde, wie das auch schon in der Ordnung a der Klasse IV zu beobachten war.

O r d n u n g b.

In derselben gelangen nachstehende, bisher bekannt gewordene Gesteins-Familien zum Abschluss:

Diorit mit Ophit, Corsit und Andesit (recte Polit).

Diabas mit Borszégit, Labrador- und Augit-Porphyrit, Ortlerit und Protoberas, Analcimit, Melaphyr und Monzonit.

Basalt mit Tephrit, Leucitophyr

und bringt schließlich neu hinzu:

den Eklogit, Hypersthenit, Gabbro und Amphibolit.

Die Diabase, welche in dieser Klasse am meisten entwickelt scheinen, bilden die t h o n e r d e s c h w ä c h e r e, die Gabbros die

Digitized by Google

nächst stärkere, die Hypersthenite die thonerde-stärkste Gruppe. In Bezug auf R. O.-Basen-Summe sind wieder die Diabase die schwächsten, aber die Gabbro die stärksten, während die Hypersthenite sich genau in der Mitte halten. Diabase bleiben stark magnetitisch, beide andere Gesteine sind dessen frei.

I. Diorit b.

($I^1/_2$-Silic. Anal. Nr. 78, Bisilic. Anal. Nr. 143).

Körniges Gemenge von Labrador, eventuell etwas Oligoklas, Hornblende, Biotit und etwas chloritischer Substanz.

Die porphyrisch ausgebildeten Varietäten sind auch unter dem Namen Oligoklas-Porphyrit eingeführt.

Wir wollen die, in diese Familie zu rechnenden Gesteine in ihren Analysen veranschaulichen und unter Einem den Vergleich mit den übrigen dieser Ordnung angehörenden Gesteinen anstellen:

	Thonerde mit | ohne Vertretung	R. O. mit herrschender Kalkerde	Darin Verhältnis der Kalk- zur Talk-Erde	Herrschend Natron	Herrschend Kali	Magnetit	Kieselsäure-Überschuss
2 Diorite	— | 17·7	19·6	54 : 46	7·3	—	6·3	6·5
1 Ophit	16·2 | —	29·6	60 : 40	2·8	—	0	1·4
1 Corsit	— | 25·8	16·1	59 : 41	1·6	—	0	11·0
3 Polit	15·9 | —	23·6	73 : 27	1·7	—	0·9	0·0
2 Monzonite	— | 14·8	26·0	66 : 34	1·1	0·7 (2·8)	9·8	2·8
10 Diabase	— | 17·6	21·6	80 : 20	4·1	—	8·6	4·6
1 Borszégit	— | 18·7	19·4	85 : 15	5·6	—	17·4	3·7
1 Labr.-Porphyrit	— | 19·3	26·0	51 : 49	2·3	—	0	3·4
1 Aug.- „	— | 16·9	20·8	73 : 27	5·7	—	0	0·2
1 Ortlerit	— | 15·5	15·3	70 : 30	7·7	—	10·1	9·9
1 Protoberas	— | 16·3	18·4	67 : 33	5·8	—	6·7	6·1
1 Analcimit	— | 19·5	21·1	51 : 49	5·4	—	10·0	7·7
5 Melaphyre	— | 18·3	20·0	67 : 33	4·3	0·7	1·1	6·3
2 Basalte	26·5 | —	29·2	66 : 34	0·6	0·6 (1·2)	0	1·7
1 Tephrit	— | 23·2	26·3	66 : 34	0·9	3·4 (2·3)	0	13·2
1 Neph. Basalt (sogen.)	— | 16·3	30·8	61 : 39	3·9	3·8 (7·7)	6·7	12·0
2 Leucitophyre	— | 18·9	21·0	66 : 34	—	8·3	5·4	4·2

Digitized by Google

	Thonerde mit | ohne Vertretung	R. O. mit herrschender Kalkerde	Darin Verhältnis der Kalk- und Talkerde	Herrschend Natron | Kali	Magnetit	Kieselsäure-Überschuss
6 Eklogite	— | 13·4	39·7	72 : 28	1·6 | --	0·8	9·0
6 Hypersthenite	— | 19 3	24·7	58 : 42	3·5 | 0·3	0	4·2
7 Gabbro	— | 18·2	27·4	59 : 41	3·2 | —	0·2	8·2
1 Amphibolit	— | 11·9	30·1	58 : 42	1·8 | -	1·4	12·6

Wir sahen, dass die Diorite von den Diabasen sich nur durch etwas höheren Talkerde-Gehalt unterscheiden, der sich äußerlich schon durch die Hornblende-Führung des ersteren gegenüber der Augitführung des letzteren kund gibt.

2. Ophit.

($1^1/_2$-Silicat, Anal.-Nr. 52 und 53).

Eines der wenigen Gesteine dieser Klasse, das eine kleine ($0·6\%$) Eisen-Vertretung der Thonerde zeigt.

Es ist kristallinisches Gemenge von Labrador, Hornblende und Biotit.

Wir wären geneigt, den später folgenden Amphibolit für eine schieferig erscheinende Varietät des Ophit anzusehen und hieher zu verweisen (siehe Klasse V b 18.

3. Corsit b.

(Unisilicat, Anal.-Nr. 7).

Eine durch die hohe Thonerde dem Basalte nahe stehende Mengung von Anorthit und Hornblende, deren Korn rasch wechselt. Dieser Corsit hat wenig Magnetit, wenig Natron und ist als Anorthit-Diorit eingeführt worden.

Das Verhältnis der Kalk- zur Talkerde ist mit den Corsiten der Klasse IV gleich welche Gesteine den Namen Hornblende-Basalt verdienen würden.

4. Andesit recte Polit.

($2^1/_2$-Silicate, Anal.-Nr. 204).

In Java (Widsdarin) treten sogenannte Andesite mit fast dichter Grundmasse auf, welche Labrador, Augit und Hornblende eingebettet halten, aber dadurch auffallen, dass sie über 11% Eisen-

Digitized by Google

oxydul führen gegenüber 1·6% Talkerde und 5·5% Kalkerde, siehe Anal.-Nr. 140, 141.

Wir finden diese Erscheinung aber in dem Porphyrite Anal.-Nr. 134 und dem Protoberas Anal.-Nr. 139 dieser Klasse ebenfalls, auch in den Melaphyren, so dass wir kein Bedenken tragen, obige japanesische Gesteine als Melaphyre anzusprechen und von den Andesiten auszuscheiden.

Das verbleibende Gestein Anal.-Nr. 204 aus dem Kaukasus stimmt durch seine Thonerdeführung mit Eisenvertretung, den niedrigen Alkalien-Gehalt, die Höhe seines Kalk- zur Talkerde-Verhältnisses, endlich seines Silicat-Grades viel mehr mit den Politen, als dem Andesit, daher wir annehmen müssen, das Gestein sei Polit und in Klasse V existire kein Andesit.

5. Diabas.

(Unisilicat, Anal.-Nr. 11, 1½-Silicat, Anal.-Nr. 50, 51, 68, 71, 72, 74, Bisilicat, Anal.-Nr. 136, 137, 2½-Silicat, Anal.-Nr. 203, 210).

Körnig scheinendes Gemenge von Anorthit und Augit (Anal.-Nr. 11 und 51) zur Grundmasse mit chloritischem Pigmente, in welchem Labrador und Augit gebettet ist. Bei den höheren Silicaten enthält die Grundmasse auch Oligoklas, bei den basischeren Gesteinen ist die Grundmasse erst unter Vergrößerung deutlich wahrnehmbar.

Die Höhe der Thonerde beträgt 12—22%, die der R.-O.-Basen 15—28%, die der Alkalien 0 bis 9%, die des Magnetites 0 bis 16%. Immer ist Natron das herrschende Alkali und das höchsttalkreiche Gestein zeigt 69 Kalk- zu 31 Talk-Erde, das kalkreichste 95 : 5%.

Unter 10 Diabas-Analysen zeigen 4 eine Eisenoxydul-Menge, welche die vorhandene Talkerde um 3·6 bis 9·5 Gesteins-Percente überraget und nicht als Erz-Imprägnirung angesehen werden kann. Dieses Eisen stellt eine Art Verknüpfung der Diabase mit ihren Anhang-Gesteinen her. — Als Anhang zählen wir auch den sogenannten Augitfels zum Diabas. Zu diesem gehören außerdem:

6. Borszégit b

(1½-Silicat, Anal.-Nr. 61)

ein eruptives Gestein mit Anorthit-Grundmasse, worin Anorthit und Labrador mit Augit, auch Hornblende ausgeschieden ist. Es

Digitized by Google

unterscheidet sich von dem in Borszég auftretenden Gesteine der Klasse IV b fast gar nicht, ja stimmt durch die Höhe seiner Kalkerde und der Magnetitführung streng überein zum Unterschiede von einem hier auch vorkommenden Basalte, der ebenfalls als Borszégit bezeichnet wurde (siehe später).

7. Porphyrit.

($1^1/_2$-Silicat, Anal.-Nr. 70, Bisilicat, Anal.-Nr. 134).

Eine Grundmasse labradorischer Natur mit ausgeschiedenem Labrador, Augit und Olivin oder Augit und Hornblede.

Der Porphyrit Nr. 134 hat wieder 8·6% höheres Eisenoxydul als Talkerde-Ersatz, und beide haben aber auffallend wenig Magnetit-Gehalt, was sie von allen Gesteinen dieser Familie einigermaßen unterscheidet.

8. Ortlerit (Augit-)

(Bisilicat, Anal.-Nr. 142).

In einer mikrokristallinischen Grundmasse liegt ausgeschiedener Augit. Das Gestein entspricht in seiner Analyse genau den Ortleriten der Klasse IV b in jeder Hinsicht, auch bezüglich der hohen Eisenoxydulführung.

8/a. Protoberas.

(Bisilicat, Anal.-Nr. 139).

Mit dem vorbeschriebenen Porphyrit fast gleich äußerlich, nur die Einsprenglinge kleiner und magnetitisch. Wir halten diesen Protoberas mit Ortlerit identisch, wenn auch ersterer etwas mehr Eisenoxydul führt, als letzterer.

9. Analcimit.

($1^1/_2$-Silicat, Anal.-Nr. 80).

Ein stark magnetisches Gestein, bestehend aus Eläolith, Analcim und Augit, kleinkörnig bis porphyrartig den Analcim führend.

Es ist dies das relativ talkerde-reichste Familienglied der Diabase, da es Kalk- und Talkerde im dioritischen Verhältnisse 51 : 49 enthält.

Äußerlich ist es durch den Augit hieher verwiesen, aber seine Detail-Zusammensetzung verräth, dass dieser Augit entweder

Digitized by Google

würde. Hieher gehört der sogenannte Eklogit von Altenburg Anal.-Nr. 9 als natronischer Tephrit.

14. Leucitophyr c.

($1^1/_2$-Silicat, Anal.-Nr. 81, 82).

Die hieher zu rechnenden Gesteine des Vesuv bestehen aus Labrador-Grundmasse mit Leucit- und Augit-Ausscheidung. Die Grundmasse ist dicht, theilweise glasig. Augit und Leucit umschließen sich in derselben abwechselnd. Nach der Zusammensetzung erinnert das Gestein weder an Basalt noch Trachyt, sondern wesentlich an Diabas, mit dem es sogar das hohe Eisen-Oxydul gemein hat und ist als nichts anderes, als ein Kali-Diabas-Porphyr zu betrachten, denn ein Gestein mit 19% Thonerde nähert sich bei weitem noch nicht einem basaltischen Magma, das sonst den Leucitophyren zur Basis diente in den anderen Klassen.

14/a sogenannter Nephelin-Basaltit.

(Unisilicat, Anal.-Nr. 17).

Dieses Gestein von Herschenberg besteht aus Nephelin, Augit und Olivin, ersterer als Grundmassen-Hauptheil, hat eine hohe Alkalienführung (7·7%) mit gleich hohem Kali, wie Natron, sonst diabasischem Charakter und gehört ebenfalls zu den Kali-Diabas-Porphyren, hier eigentlich die Brücke bildend zwischen den kalireicheren Leucitophyren und natronreicherem Diabas

Der Name Nephelin-Basaltit, unter welchem ihn Rammelsberg behandelte, ist kaum entsprechend.

15. Eklogit.

(Unisilicate, Anal.-Nr. 1, 2, 3, 9; $1^1/_2$-Silicat, Anal.-Nr. 49; Bisilicat, Anal.-Nr 123).

Eine anorthitisch bis andesinisch-granatige Grundmasse enthält kristallinisch ausgeschieden sehr viele Körner von Smaragdit, Hornblende, Olivin oder Augit, meist mit etwas Disthen ausgeschieden, selbst Omphacit, Glimmer und Quarz. Magnetitisch sind sie gewöhnlich nicht und haben wenig Alkalien, darin Natron vorherrscht.

So verschieden nach Obigem die äußere Erscheinung dieser Gesteine ist, so wenig ist sie es nach innen. Meist nur 12—14%

Digitized by Google

reine Thonerde, eine hohe Summe von Basen (36—56%), ein Verhältnis der Kalk- zur Talkerde von 69 : 31 bis 79 : 21. Hieher gehören die sogenannten Eulisite, Kinzigite und die im Granite auftretenden Dichroit-Gänge von Kriebstein in Sachsen.

16. Gabbro

(Unisilicate, Anal.-Nr. 14, 15; $1^1/_2$-Silicate, Anal.-Nr. 62, 63, 64, 65, 67).

Körnige Gemenge von Anorthit und Diallage bis Labrador und Diallage, meist mit Olivin, kommt auch porphyrisch mit Grundmasse und ausgeschiedenen obigen Bestandtheilen vor, wie dies beim Syenit, Diorit und Diabas auch der Fall ist.

Die Zusammensetzung ist vollkommen regulär: 15—20% reine Thonerde, 21—32% Summe der R.-O.-Basen ohne hohes Eisenoxydul, mäßiges Überragtwerden der Talkerde durch die Kalkerde bei 2—4% Alkalien mit herrschendem Natron und fast totale Magnetitlosigkeit.

17. Hypersthenit

(Unisilicat, Anal.-Nr. 12; $1^1/_2$-Silicat, Anal.-Nr. 69, 73, 79; Bisilicat, Anal.-Nr. 130, 131).

Anorthit mit Diallage, Broncit und Olivin,

Labrador mit Hypersthen oder Andesin mit Hypersthen

körnig, auch porphyrisch;

magnetitfrei, aber in mehreren Fällen mit wesentlichem Eisenoxydul-Überschusse über den Talkerdegehalt des Gesteines, aber nicht als Vererzung.

An Alkalien sind die Hypersthenite schwach und in Anal.-Nr. 69 ist Kali vorherrschend, gewöhnlich aber ist gerade dieses sehr schwach vertreten. Der Kieselsäure-Überschuss ist schwankend zwischen 0·7—8·3.

18. Amphibolit.

Ein meist schieferiges, kristallinisches Aggregat von Labrador und Amphibol, Hornblende und etwas Biotit mit hoher Summe von R.-O., schwachen Alkalien und schwachem Magnetit-Gehalt bei großem Kieselerde-Überschuss.

Bei der geringen Menge des, die Thonerde vertretenden Eisenoxydes im Ophite per 0·6% ist die Zusammensetzung des

Digitized by Google

letzteren mit dem Amphibolit als ganz identisch zu betrachten, und sie sub Nr. 2 dieser Ordnung zu vereinigen.

Der Rückblick auf die 5. Klasse ergibt, dass hier lauter Gesteine auftreten, welche höchstens $2^1/_2$-Silicate waren und zwar 19 Unisilicate, 34 anderthalb-Silicate, 28 Bisilicate, an $2^1/_2$-Silicaten nur 3, und an Trisilicaten keines zu verzeichnen ist. Bei 20 Gesteinen überragt das Eisenoxydul die Talkerde, ohne als Erz angesehen werden zu können; die Thonerde zeigt sich viel niedriger. als in den früheren Klassen, die Summe der R. O.-Basen dagegen ist sehr hoch.

Mit wenigen Ausnahmen sind in Klasse V die Alkalien schwach, bei überwiegendem Natron und kommen auch normal-alkalienlose Gesteine vor. Die Kieselsäure-Überschüsse sind durchschnittlich sehr schwach. Magnetit kommt in talk- oder olivinreichen Gesteinen selten vor.

Die Aufrechthaltung der Scheidung der Diabase, Gabbros und Hypersthenite als selbständige Gesteinsfamilien erachten wir auf Grund der bereits früher angegebenen Merkmale für richtig, wiewohl vielseitig wenigstens Gabbro und Hyperstenit zusammengeworfen werden und zum Schlusse dieser Klasse können wir nicht unerwähnt lassen, dass unsere Pikrite und Palaeopikrite eine gewisse Ähnlichkeit zeigen mit Stein-Meteoriten. Nach Dr. Peterson besteht z B. der Meteorit von Kuyahinga, wenn wir den Magnetitgehalt abziehen, aus einem eigentlichen Gesteinsrest von 43·9 Silicia, 2·9 Alum. Ox., 6·2 Calcia, 28·6 Magnesia 16·9 Eisen-Oxydul, 0·9 Alkalien, woraus hervorgeht, dass die Pikrite der Zusammensetzung dieses fremdplanetarischen Gesteins entsprechen.

Wir wollen nicht daraus den Schluss ziehen, dass die Pikrite und ihre Verwandten ein, der durchschnittlichen Erd-Zusammensetzung nahe stehendes Gemenge darstellen, und dadurch den kosmischen Gesteinen nahe stehen, denn die Übereinstimmung der kosmischen Masse mit der pikritischen lasst sich viel wahrscheinlicher dadurch erklaren, dass erstere in alter geologischer Zeit, als Meteore auf die Erde gelangten, wodurch sich zugleich ihre oft rathselhaften Lagerungs-Verhältnisse zwanglos aufklären und ihre Einwirkung selbst auf unterlagernde Gesteine begreiflich werden würde, wo die Annahme von Eruptionen oder Dislocationen etc. nicht ausreicht.

Heute noch kommt ja kosmisches Materiale in Staub- bis Meteoritengröße noch in bedeutenden Massen auf unsere Erde (nach

Digitized by Google

Flamarion jährlich 164 Millionen Sternschuppen), warum sollte das früher nicht in noch größerem Maße der Fall gewesen sein? Klärte diese Annahme nicht so manche Auflagerung und Einlagerung eines fremden Gesteines dort auf, wo selbe weder durch Eruption noch Metamorphose erklärbar ist? Macht sie nicht plötzlich Contact-Erscheinungen klar, welche ein Gestein auf seine heutige Umgebung zweifellos ausgeübt haben musste, Hitze-Einflüsse von einem Gesteine, das mit dem Erd-Innern nachweisbar nicht in Verbindung steht und stand, eben weil es einst als Meteor auf seine heutige Unterlage stürzte?

Nachdem aber die Pikrite fast allen Gesteinen der Ordnung a der Klasse V nahe stehen, anderseits es auch Meteorite gibt, deren Analyse dem Diabas Anal. Nr. 74 ähnlich sind, so dehnt sich die Ähnlichkeit der kosmischen Gesteine auf einen großen Theil unserer Klasse V aus, wodurch noch lange nicht etwa gesagt sein soll, dass letztere ganz kosmischen Ursprunges sein müsste, aber für einzelne Vorkommen derselben kann letzterer nicht schroff, ja vielleicht gar nicht in Abrede gestellt werden, und wollen wir darüber noch eingehend sprechen.

Der Klasse V b würde auch das zeolithische Gipfelgestein von Murovdagh im Kaukasus Anal. Nr. 341 zufallen, welches 84% Kieselsäure hat und dessen Basen 10-fach kieselsauer sein würden, dessen Calcia die Thonerde sammt deren Eisenvertretung allein übersteigt und dessen Alkalien nur $^1/_4$ der R. O.-Basen betragen. Jedenfalls war es langer Einwirkung von Kiesel-Quellen ausgesetzt und wurde dadurch so umgestaltet, dass es derzeit unter den normalen Silicat-Gesteinen keinen Platz findet und wegen seines hohen Kalkerde-Gehaltes auch von Meteoriten nicht gut ableitbar ist.

3.

Allgemeiner Rückblick.

Um die gesammten Silicat-Gesteine ihrer Natur nach überblicken zu können, haben wir die Mühe nicht gescheut, nach Klassen und Ordnungen die Durchschnittsziffern ihrer Basen-Verhältnisse von allen 340 Analysen unseres Verzeichnisses zu berechnen und bringen das Resultat dieser Arbeit nachstehend zur Anschauung:

Digitized by Google
96957

Klasse	Thonerde mit | ohne Vertretung	Herrschende Talk- | Kalk-Erde	Darin Verhältnis der Kalk- zur Talkerde	Herrschend Natron | Kali	Magnetit
I a . . .	7·69 | 8·89 (16·58)	2·29 | 0	23 : 77	1·16 | 6·91 (8·7)	0·67
II a . . .	8·70 9·0 (17·70)	6.94 | 0	31 : 69	3·72 | 5·20 (8·92)	1·97
III a . . .	9·50 | 8·0 (17·50)	10·28 | 0	42 : 58	1·57 | 1·71 (9·26)	1·64
IV a . . .	0 | 14·17	11·77 | 0	33 : 67	0·0 | 10 6	1·46
V a . . .	0 | 11·12	35·61 | 0	21 : 79	2·10 | 0·49	1·38
Durchschnitt	5·18 | 10·23 (15·41)	13·38 | 0	30 : 70	2·91 | 4·98 (7·89)	1·43
I b . . .	15·10 | 6·92 (22·02)	— | 3·83	73 : 27	4·94 | 2·98 (7.92)	0·72
II b . . .	15·42 | 7·20 (22·62)	— | 8·12	69 : 31	5·53 | 1·60 (7·13)	1·39
III b . . .	8·69 | 13·84 (22·53)	— | 13·69	71 : 28	4·47 | 1·60 (6·01)	4·79
IV b . . .	4·10 | 17·17 (21·27)	— | 17·73	66 : 34	4·39 | 1·40 (5·19)	3·50
V b . . .	1·52 | 16·53 (18·05)	— | 23·39	67 : 33	3·28 | 0·70 (3·98)	3·42
Durchschnitt	8.06 | 12·34 (21·30)	— | 13·36	69 : 29	4·65 | 2·65 (7·30)	2·76

Wir sehen da Resultate, auf die wir gewiss nicht gefasst waren:

an Thonerde stehen Klasse I, II, III fast gleich und schwächen da IV und V ab;

statt Thonerde haben Classe I, II, III starke Eisenvertretung und schwächen in IV und V ab;

die Talk- oder Kalkerde-Höhe wächst allein nach den Gesteinsklassen;

die Talk- und die Kalkerde-Höhe ist in jeder der Ordnungen gleich (13·38 und 13·36);

das Talk- und Kalkerde-Verhältnis ist durchschnittlich in beiden Ordnungen (natürlich umgekehrt, also 30 : 70 und 69 : 29) gleich.

Digitized by Google

die Alkalien-Durchschnitts-Höhe beider Ordnungen ist nahezu gleich, aber die Ordnung a führt herrschend Kali, b herrschend Natron, dabei verhält sich merkwürdiger Weise das herrschende Alkali durchschnittlich zu dem andern, wie 63 oder 64 : 37 oder 36 also 6 : 4;

An Magnetit erhält die Ordnung b ziemlich das Doppelte von a; sehen wir aber von ihm ab, um die eigentliche Magma-Natur der Gesteine klar vor uns zu haben, summieren wir die erdigen und alkalinischen Basen der einzelnen Klassen und Ordnungen und ergänzen diese Summe durch Kieselsäure auf 100, so erhalten wir:

Percente	Kl. I a		II a		III a	IV a	V a
Basen	26·93	<	33·56	<	37·06	36·54	49·32
Säure	73·07	>	66·44	>	62·94	63·46	50·68
Säureerfordernis .	55·77		65·28		58·57	61·89	38·31
Silicatgrad . . .	III	>	III	>	II I/II	III	II I/II
bei Kieselsäure-Übersch.	17·30		1·16		4·37	1·57	12·37

Percente	Kl. I b		II b		III b	IV b	V b
Basen	33·77	<	37·87	<	42·29	44·79	45·41
Säure	66·23	>	67·10	>	57·71	55·21	54·59
Säureerfordernis .	61·75		53·64		57·12	42·87	54·30
Silicatgrad . . .	II I/II	>	II	>	II	I I/II	II
bei Kieselsäure-Übersch.	4·48		8·49		0·59	12·34	0·29

Betrachten wir diese Ziffern näher, so finden wir in den ersten 3 Klassen in beiden Ordnungen a und b ein regelrechtes Steigen der Basen, demnach entsprechende Abnahme der Säure, aber keinerlei systematisches Weiterschreiten in Klasse IV und V, sonach erkennen wir einen innigen Zusammenhang der

1. Klasse: Granit und Gneiss,
2. Klasse: Granit und Tonalit,
3. Klasse: Protogyn

mit ihren zahlreichen Verwandten und Eruptivformen, die sich regelmäßig zusammensetzen, während:

4. Klasse: Syenit und Diorit,
5. Klasse: Pikrit, Gabbro, Diabas

mit ihren Melaphyren, Monzoniten und Basaltformen keine volle Regelmäßigkeit verräth, wenn auch die Klasse V im allgemeinen als Schlussklasse immerhin die höchste Basen- und niedrigste Säu-

Digitized by Google

renstufe zeiget, mithin die Regelmäßigkeit des Verlaufes der ersteren 3 Klassen stören.

Wenn wir Säure, Basen und Alkalien nach einzelnen Klassen und Ordnungen in Vergleich ziehen mit der Zusammensetzung der Feldspathsorten, so bildet in Ordnung a das Durchschnitts-Magma der I. Klasse: Adular. II. Klasse: Perthit. III. Klasse: Oligoklas. IV. Klasse: Amazonit. V. Klasse: Eläolith. Klasse IV a ist etwas störend in der absteigenden Saure-Linie der Feldspäthe. Die Ordnung b gestaltet sich in Klasse I: Albit, II: Oligoklas, III: Andesin, IV: Labrador, V: Saussurit. Diese Reihe ist also weniger gestört.

Wenn wir finden, dass die Durchschnitte ganzer Ordnungen mit der Analyse gewisser Feldspathe große Ähnlichkeit haben, müssen wir dem Umstande Rechnung tragen, dass gewöhnlich deren Thonerde gegen den betreffenden Normal-Feldspath etwas geringer ist, als sie theoretisch sein sollte, man darf aber nicht etwa glauben, dass daran die Begleit-Mineralien Ursache sind, weil diese nur wenig Thonerde, dafür die Talk- und Kalk-Erde zu ihrer Bildung benöthigen. Es braucht („Ausflüge" S. 20—32):

Talk	I	0	Thonerde,	0	Kalkerde,	35·4	Talkerde,	2 Eisenoxydul
„	II	0·8	„	0	„	3·6	„	1·1 „
Enstatit		0	„	0	„	33·0	„	8·5 „
Bronzit	I	3·3	„	0	„	27·27	„	13·5 „
„	II	1·3	„	2·6	„	25·50	„	2·6 „
„	III	1·9	„	16·5	„	17·70	„	10·3 „
Augit	I	0	„	10·2	„	10·0	„	19·7 „
„	II	0	„	19·0	„	12·1	„	10·7 „
„	III	3·2	„	16·6	„	6·4	„	21·3 „
„	IV	8·4	„	20·8	„	14·0	„	6·0 „
„	V	8·6	„	20·8	„	12·7	„	9·5 „
Hornblende	I	4·4	„	4·6	„	11·4	„	22·5 „
„	II	9·3	„	12·0	„	11·7	„	21·8 „
„	III	20·1	„	12·6	„	10·7	„	11·3 „
„	IV	19·3	„	12·3	„	12·8	„	10·5 „
„	V	13·8	„	9·7	„	19·5	„	11·1 „
„	VI	12·0	„	11·0	„	2·2	„	30·0 „
Amphibol	I	0·75	„	9·6	„	7·8	„	22·7 „
„	II	0·85	„	10·4	„	19·3	„	12·1 „
„	III	4·32	„	12·9	„	24·1	„	1·0 „
„	IV	9·5	„	12·5	„	15·0	„	15·5 „

Digitized by Google

Schillerspath	I	1·5	Thonerde,	2·7	Kalkerde,	26·0	Talkerde,	10·8	Eisenoxydul
„	II	1·3	„	1·7	„	30·3	„	7·9	„
„	III	2·1	„	2·2	„	29·7	„	8·5	„
„	IV	9·3	„	12·0	„	11·7	„	21·8	„
Diallage	I	4·5	„	13·1	„	16·0	„	9·4	„
„	II	4·7	„	19·2	„	15·2	„	5·8	„
„	III	2·5	„	15·6	„	17·2	„	11·9	„
Olivin	I	0	„	0	„	49·2	„	8·9	„
„	II	0·7	„	0	„	32·5	„	29·5	„
Hypersthen	I	0·3	„	3·0	„	21·3	„	21·2	„
„	II	4·7	„	1·6	„	31·0	„	10·6	„
Biotit		15·2	„	0	„	20·3	„	5·3	„
Chlorit	I	11·8	„	0	„	29·0	„	10·6	„
„	II	19·1	„	0·2	„	34·2	„	0·0	„

Anmerkung. In dieser Zusammenstellung machen wir auf die unleugbare Vertretung der Talkerde durch Eisenoxydul im Broncit III, Augit III, Hornblende VI, Amphibol I und IV, Schillerspath IV, selbst in Olivin II aufmerksam, ferner darauf, dass schwache oder mangelnde Thonerde vielfach schwache oder mangelnde Kalkerde im Gefolge hat, wie bei Olivin, Talk und Enstatit und Schillerspath und theilweise bei Broncit, Biotit, Chlorit und Hypersthen, woraus zu schließen war, dass Thonerde und Kalkerde einerseits in einem bestimmten Connexe stehen, sowie anderseits Talkerde und Eisenoxydul, welcher Schluss aber nicht richtig wäre.

In den Begleit-Mineralien scheint sonach ebenfalls die Thatsache bemerkbar, deren wir im ersten Theile dieser Schrift schon erwähnten, dass bloß Thonerde und später Kalkerde sich an der Feldspathbildung betheiligten, während Talkerde und Eisenoxydul noch spätere Verunreinigungen der Feldspathmasse zu sein scheinen: mit andern Worten in das Feldspath-Magma gerieth bestimmt ursprünglich Olivin resp. Hyalosiderit und je nachdem Grade dieser Beimengung präsentieren sich die Gesteine heute. Wir haben aber gar keinen chemischen Grund für die Annahme einer Alianz der Thon- und Kalkerde im Feldspath-Magma, ja wenn wir die Feldspäthe überblicken, sehen wir sogar, dass die Kalkerde in ihnen keine wesentliche Rolle spielt, denn es führt der

Thonerde-Feldspath

Albit	I	19·2	Thonerde, 0 Kalkerde
Adular		18·8	„ 0 „

Digitized by Google

Perthit . .	17·6	Thonerde,	1·1	Kalkerde
Sanidin I .	17·7	„	0·7	„
Mikroklin .	17·9	„	0·6	„
Amazonit I	17·7	„	0·6	„
Loxoklas	19·9	„	1·9	„
Oligoklas I	23·5	„	0	„
Analcim .	23·0	„	0	„
Leucit . .	23·5	„	0	„
Eläolith A .	27·6	„	1·8	„
„ B .	31·4	„	0·4	„
Nephelin .	32·5	„	1·5	„

Thon-Kalkerde-Feldspath

Albit II . .	20 6	Thonerde,	2·3	Kalkerde
Sanidin II .	18·4	„	1·2	„
Amazonit II	18·0	„	0·7	„
Oligoklas II	23·0	„	3·6	„
Andesin . .	25·3	„	6·3	„
Labrador .	27·6	„	9·5	„
Bytownit .	30·7	„	15·6	„
Saussurit .	29·4	„	12·8	„
Anorthit .	35·5	„	18·4	„

demnach wir zugeben müssen, dass sowohl die gesammte Gruppe der Thonerdefeldspäthe als auch ein großer Theil der Thon-Kalkerde-Feldspäthe d. i. der Theil mit Albit, Sanidin, Amazonit, ja selbst mit Oligoklas von letzterer Erde wenig enthält, demnach die Andesin-, Labrador- und Anorthit-Gesteine nur eine Ausnahme darstellen und selbst in diesen bleibt die Kalkerde neben der Thonerde so untergeordnet, dass sie nie über die Hälfte der letzteren ausmacht und nicht $^1/_5$ des Minerals bildet, selbst wo sie am reichsten auftritt. Daraus müssen wir wohl den Schluss ziehen, dass das eigentliche Magma der Silicatgesteine ein reines Thonerde-Silicat war, das im Laufe der Zeit seiner Flüssigkeit zuerst mit Kalkerde und später mit Talkerde und Eisenoxydul verunreinigt wurde.

Mag sich nun diese, sagen wir Verunreinigungs-Masse aus der eigenen Dampfathmosphäre der Erde von damals condensiert haben, was wohl theilweise der Fall gewesen sein mag, oder sind entwichene Theile der nächsten Gestirne des damaligen Sonnensystems auf die Erde gestürzt und haben das Magma derselben

Digitized by Google

getrübt, es bleibt sich gleich, wir gelangen zu der Grundwahrheit: die erste Erdrunde erstarrte aus einem einfachen Thonerde-Silicat-Magma; darauf sich niederschlagende R. O.-Basen verunreinigten diese Rinde und schmolzen mit ihr wieder theilweise ein. Aus der Erd-Athmosphäre fiel auch später Kali und Natron nieder und zuletzt das Wasser, nach dem Grade der Abkühlung der Athmosphäre.

Wir hätten also die Theorie der sauren und basischen Gesteine im Großen und Ganzen nur dahin auszulegen, es gäbe Gesteine, welche wenig und solche, welche viel nachträglich verunreinigt wurden, ganz rein gebliebenes ursprüngliches Magma finden wir nicht mehr. Unsere **Klassen**-Eintheilung entspricht dieser Art der Gesteins-Genesis, denn wir theilten **nach dem Grade der Verunreinigung** des Ursprungs-Magma's die Klassen und die Ordnungen auf Grund des verunreinigenden Stoffes.

Der Granit mit seinem Anhang also, der die ersten 2 Klassen ganz und gar ausfüllt, kommt an Reinheit der Masse dem Ideale des ursprünglichen Magmas am nächsten; Gabbro, Diabas, Diorit und Pikrit der 5. Klasse stehen davon am weitesten ab, und die Klasse III mit ihrem Protogyn, sowie Klasse IV mit ihrem Syenit sind so rechte Bilder der Verschmelzung beider, doch lässt sich nie verkennen, dass der granitische Charakter selbst in der Klasse IV noch bemerkbar bleibt, während die Type der V. Klasse in die 3. schon sehr wenig verfließt.

Die hochbasischen Gesteine: Serpentin, Pikrit, Hypersthenit, Gabbro, Eklogit, Analcimit sammt Anhängen weichen von der V. Klasse nicht zurück und von ihren Schiefergesteinen finden wir in den andern Klassen auch keine Spur. An Diabasen und zugehörigen Melaphyr-Gattungen bemerken wir ein Hineinreichen in die IV. und III. Klasse, aber nicht weiter, beim Diorit nur bis in die IV. Klasse, u. s. w.

Am reinsten erweisen sich neben den Graniten selbst die Granitite mit dem Schörlfels, Orthoklas-Porphyr, Glimmertrachyt, Liparit, Eurit, Perlit, Miascit, Sphaerulit, rothem Gneiss und Chloritoidschiefer, Hölleflinta und Zirkonsyenit, die über die Klasse I in Folge dessen nicht hinausreichen.

Daran reihen sich die Hornblende-Granite und Tonalite mit ihren Pechsteinen, Riolithen, Rapakivi und Obsidian, Trachydoleriten, Augit-Syeniten, Grünsteintrachyten, Daciten, Phonoliten und Epidotschiefer.

Digitized by Google

Noch unreiner sind die, mit der Klasse III endenden Protogyne, Sericitschiefer, Ditroite, Andesite, Teschenite, Suldenite, Diallagite und Trachyte.

Mit der IV. Klasse der Syenite und Diorite enden diese selbst der Hauptsache nach, dann die Palaeoandesite, Tephrite, Porphyrite, Gneiss (grau) und die Glimmerschiefer, endlich die Granulite.

Die Verunreinigung der usprünglichen Feldspäthe durch die hochbasische Masse der heutigen Begleit-Mineralien hat erstere in ein niedriges Silicat selbstverstzndlich verwandeln müssen und, wie wir schon bei den einzelnen Klassen immer am Schlusse angegeben haben, zeigt demnach Klasse I im hohen Grade Trisilicate, während Klasse V deren gar keine zeigt und die Zwischen-Klassen eine immer geringere Zahl von Trisilicaten ausweisen, je höher die Klasse ist. Nach Berechnung aller Klassen auf ihre Basen und Säuren, wie wir sie bereits anführten, sinkt der Kieselsäure-Stand in der Ordnung a von 73% der Klasse I auf 50 der Klasse V. Nachdem die Verunreinigung den Säuregrad verändert, so hat das Feldspath-Magma ursprünglich einen normal hohen solchen haben müssen und für solchen halten wir die Stufe des Trisilicates für thonerdearme und des $2^1/_2$-Silicates für thonerdereichere Feldspäthe, also für Orthoklase, Oligoklase und deren verwandte Species, welche höchstens 2% Kalkerde führen, meist aber keine und 62—69% Kieselsäure; — wurde dieses Magma bis 5·5% Kalkerde verunreinigt, so entstand aus ihm ein andesinisches Magma von 7·5% Kalkerde als Bisilicat, bei einer Verunreinigung mit weiterer 5·5% Kalkerde ein Sanssurit-Magma, $1^1/_2$-Silicat mit 13·0% Kalkerde, bei weiterem Zutritt von 5·5% Kalkerde hat sich ein Anorthit-Magma, Unisilicat mit 18·5% Calcia gebildet, eine weitere Anreicherung von Kalkerde hätte aber eine Bildung von Epidot-Masse mit 23·5%, weiter von Vesuvian mit 29% und von Grossular mit 34·5% Kalkerde zur Folge haben müssen (siehe „Ausflüge" S. 6—19).

Die Mischung des ursprünglichen Feldspath-Magmas mit Kalkerde bis zu einem Drittel seiner Masse hätte also immer nur die Umwandlung einer saueren Feldspathsorte in eine basischere zur Folge, aber immer noch nicht die Bildung eines Begleit-Minerales, erst wenn Magnesia und ihr Vertreter: Eisenoxydul in diese Felspathmasse gerieth, entstand Diallage, Augit, [illegible]de, Hypersthen, Glimmer, Schillerspath, Broncit, Amphi-

Digitized by Google

Tritt die Magnesia in das kalkfreie Magma des Orthoklases und kalkfreien Oligoklases, so kann es nur Biotit bilden. Talk oder Chlorit, ein anderes kalkerdefreies, dabei Thon- und Talkerde führendes Mineral gibt es nicht, es musste also Granit entstehen, Protogyn oder Tonalit; — tritt sie in ein Magma von etwas kalkigen Oligoklas, so wird die Bildung von einäxigem Glimmer veranlasst oder von Muskovit oder Hornblende I; trat sie in ein andesinisches Magma, konnte nur eine Hornblende V- oder Schillerspath-, Hypersthen- oder Gamsigradit-Bildung eintreten;

bei Eintritt in ein sanssuritisches (labradorisches) Magma entstand Augit I, Amphibol, Tremolith, Diallage I, Hornblende II, III und VI;

im anorthitischen Magma endlich rief sie die Bildung von Augit II, IV, V, Broncit, Diopsit, Fassait, Diallage II, III hervor.

Die Begleit-Minerale sind also, wie alles in der Natur, auf Grund bestimmter Gesetze entstanden: die Höhe der, im Momente des Zusitzens der Talkerde bereits im Feldspath-Magma verschmolzenen Kalkerde gestattete nur die Bildung bestimmter Minerale, aber es geht daraus hervor, dass die Talkerde absolut erst nach der Kalkerde in das Magma gelangte. Sie gelangte aber auch nicht zur vollen Verschmelzung im Magma, weil kein Feldspath sie als unumgänglichen Bestandtheil führt und wenn sie in großer Menge irgendwo zusaß, so löste sie sich in vielen Fällen nicht auf, sondern bildete Magnesia-Silicat-Klumpen, wie der Dunit, Renslaerit und Serpentin, und bildete durch Aufnahme von Thonerde und Kalkerde Grenz-Verschmelzungs-Produkte und Übergänge in die Feldspath-Gesteine als Troktolite, Pikrite, Hyperite.

Die Frage, ob die Kalk- oder Talkerde als Silicate oder als andere Verbindungen, oder als freie Oxyde in das Magma gekommen sind, interessirt uns hier nur bezüglich der Kieselsäure und müssen wir ersteres verneinen, weil der Hinzutritt dieser Erden den Silicatgrad des bisherigen Feldspath-Magmas stets stark reducirt, wahrscheinlich kamen sie mehrfach als athmosphärischer Niederschlag, eventuell als Carbonate herab auf die Erd-Oberfläche.

In Bezug auf die Alkalien müssen wir erwägen, dass:
Albite, Oligoklas I, Sodalith, Andesin I bloß Natron,
Adular, Amazonit, Sanidin; Perthit, Leucit wenig Natron und viel Kali,

Digitized by Google

Perthit, Sanidin, Mikroklin, Andesin II, Labrador I fast gleichviel Natron und Kali,

Loxoklas, Oligoklas II, Analcim, Nosean, Eläolith, Nephelin; Labrador II, Bytownit, Sanssurit, Hauyn viel Natron und wenig Kali,

Anorthit kein Alkali

enthalten, die Alkalien sind also in den Feldspäthen allgemein, der einzige Anorthit bildet eine und zwar nicht häufig auftretende Ausnahme; — wir finden, dass kalkfreie, so wie kalkerdeführende Feldspäthe Alkalien führen und haben daher Grund anzunehmen, dass die Alkalien noch vor der Talk-Erden-Base in das Magma gekommen sind, jedenfalls nicht nach der Talkerde, weil die talkerdereichsten Gesteine ganz oder fast alkalienleer sich erweisen, dagegen oft die basenärmsten am reichsten an Alkalien sind, eine Regel, die nicht viele Ausnahmen bietet. Die Sache hat wohl kein praktisches Interesse, aber ihre Erwägung erleichtert uns doch die Erklärung, warum die Kalkerde im Magma des Thonerden-Trisilicates leicht verschmolz und die nachgekommene Talkerde schwierig, denn wir begreifen, dass die Alkalien des Magmas dem Schmelzprocesse der hereinkommenden Kalkerde Vorschub leisteten als Flussmittel, während dies für die später kommende Talkerde theils wegen der inzwischen vorgeschrittenen Abkühlung des Magmas und wegen der durch die Kalkschmelzung bereits vorangegangenen Fluss-Mittel-Verwendung in viel beschränkterem Maße oder gar nicht der Fall war. Wo die Verschmelzung erfolgen konnte, bildeten sich die Begleit-Minerale, wo dies unvollkommen geschah, erlag das hervorgebrachte, meist olivinhaltige Gebilde einer späteren lebhaften Zersetzungs-Thätigkeit der Wässer; die Talkerde wurde gelöst, hier entführt, dort concentrirt und daraus entstanden die zahlreichen sogenannten Serpentinbildungen, immer aus Gesteinen von höherem Talkerdegehalte (nun Klasse IV und V), welche durch das Vorkommen von Asbest, Antophyllit, Pikrosmin, Marmolith, Chrysotyl, Bastit in zahlreichen Klüften und Schichtflächen auffällig sind. Solche Serpentine, welche durch späteren Material-Transport durch Wässer entstehen, also auf zweiter Lagerstätte sich befinden, haben sehr variirende Zusammensetzungen, je nach dem Grade ihrer Vollendung, und dürfen mit den normalen Serpentinen nicht vermengt werden.

Eine Gesteinsbildung gibt es, über deren Ursachen und Verlauf wir vorläufig nicht klar werden konnten und das ist die Granat-

Digitized by Google

bildung, so einfach auch die Kristallisation des Kalkerde-Silicates fast in jedem Gesteine zu sein scheint, worin Kalkerde und Silicium vorkommen.

Zu unseren Analysen lieferten 24 Gesteine mit Granat-Entwicklung das Material: 2 Basalte, 6 Eklogite, 5 Granulite, 5 Melaphyre, 3 Suldenite, 3 Tephrite, also Gesteine vom 1—3-Silicatgrade, von einem Thonerde-Gehalte von 8·4—29·8%, 22 ohne, 2 mit Eisenvertretung. 1·5—27% Kalkerde, 0—12·2% Talkerde, 0—9·8% Eisenoxydul, davon in 10 Fällen höher als die Talkerde, 0·9—7·2% Natron, 0—6% Kali, die Summe der R.-O.-Basen 2·3—42·1, die Summe der Alkalien 1—9·3%; bei solcher Unregelmäßigkeit und Unstimmigkeit der Zusammensetzung ist die Ursache der dennoch vorhandenen Granatbildung dunkel.

Der Umstand, dass die hier in Frage kommenden Basalte, Tephrite und Eklogite eine Basen-Summe von 50·8—61·1%, der Melaphyre 42·7—47·1%, der Suldenite 33·3—37·5% aufweisen, zeigt nur, dass die einzelnen Gesteins-Arten richtig zusammengestellt sind, aber den Anlass zur Granatbildung erklärt er nicht; zu dem stellt sich diese Summe bei den Granuliten zwischen 26·4—44·5%, was denn doch als eine große Differenz erscheint. Es wird natürlich schwierig, die Ursache der Bildung eines Minerals zu ergründen, das schon seinem Wesen nach eine Art Räthsel ist, denn es besteht (siehe „Ausflüge" Seite 18, 19 und 30, 31):

	Kieselsäure	Thonerde	Eisenoxydul	Talkerde	Kalkerde	Wasser
Edler Granat aus	40·6	20·6	38·8	—	—	—
Grossular „	39·5	18·0	7·5	—	35·0	—
Vesuvian „	37·2	19·5	4·7	4·3	33·0	1·0
Talkgranat „	37·0	3·0	25·0	22·0	13 0	—
Prehnit aus „	43·8	23·5	1·7	—	25·7	5·3,

es gibt also Granate mit und ohne Kalkerde, mit und ohne Talkerde, mit und ohne Eisenvertretung der Thonerde, letztere bald sehr klein, bald sehr groß, bald mit, bald ohne Eisenoxydul, welches stets in Vertretung der dann fehlenden Talkerde erscheint. Aber selbst Gesetze der Basen-Höhe oder ihrer Verhältnisse scheinen hier nicht zu gelten, z. B. dass die R.-O.-Basen etwa im Granate die Thonerde überragen sollten, dem wird durch den Talkgranat widersprochen, oder dass die Kalkerde höher als die Talkerde (oder sein Vertreter) sein solle, durch eben denselben. Im edlen Granat scheinen beide Erden durch Eisenoxydul Vertretung ge-

Digitized by Google

funden zu haben. Aus Allem aber geht hervor, dass der Mineralbegriff Granat kein fester, im Gegentheile ein sehr problematischer ist, demnach die Genesis desselben wohl das Interesse verliert. Und doch muss die Bildung eine generelle Ursache haben, denn wir begegnen den granatigen Gesteinen in

Klasse I in den Granuliten Anal.-Nr. 292, 293, 295 in Trisilicaten,

Klasse II in den Granuliten Anal.-Nr. 286 in Trisilicaten,

Klasse III in den Suldeniten Anal.-Nr. 158, 224, 225 und Basalten Anal.-Nr. 35, 36 in 1-, 2-, $2^1/_2$- und Trisilicaten,

Klasse IV in dem Granulit Anal.-Nr. 265 und Tephrit Anal.-Nr. 26, 27 in 1-, 2-, $2^1/_2$- und Trisilicaten,

Klasse V in dem Granulit Anal.-Nr. 123, Melaphyr Anal.-Nr. 75, 76, 77, 132, 133, 140, 141, im Tephrit Anal.-Nr. 10 und Eklogit Anal.-Nr. 1, 2, 3, 9, 49 in 1- und $1^1/_2$-Silicaten,

also in allen Klassen allen Säuregraden aber wesentlich in Eruptiv-Gesteinen: Basalt, Tephrit, Melaphyr, Suldenit, wie im Eklogit.

Nach allem bisher Abgehandelten gibt es eigentlich nur wenige Gesteins-Familien von Bedeutung:

a) die Granite und deren Porphyre in der Klasse I und II mit Varietäten: Granitit und Hölleflinta, sowie Schörlfels, Greisen, und den Eruptivformen: Liparit, Eurit, Riolit, Perlit, Sphaerulit. Miascit in der Klasse I und

Pegmatit, Orthoklas- und Oligoklas-Porphyr, Granulit, sowie den Eruptivformen: Trachyt, Polit, Pechstein, Obsidian, Ditroit durch die Klassen I und II. ferner

Tonalit und die Eruptiv-Formen: Dacit (Grünsteintrachyt). Andesit, Phonolit mit Ditroit bloß in der Klasse II, endlich in der

III. Klasse vertreten durch Protogyn und begleitet von der, durch alle 3 Klassen reichenden Minette (Glimmerporphyr) und deren Anhang Rapakivi und Kersantit.

Dabei ist Miascit und Ditroit zum Phonolithe gehörig und durch selbe der Säure-Grad $1^1/_2$- bis 2-Silicate repräsentirt, durch mehrere Porphyre, Polite, Trachyte, Dacite und Minetten repräsentirt sich die Höhe der $2^1/_2$-Silicate, und der gewaltige Rest der übrigen Gesteine dieser Familie sind Trisilicate, also sehr wenig verunreinigt.

An diese schließen sich die kristallinischen Schiefer: rother Gneiss und Chloritoidschiefer als Trisilicat, graue Gneisse, Sericit-

Digitized by Google

und Glimmerschiefer als $2^1/_2$-Silicate, welche durch die Klassen I, II und III reichen mit ihren Schiefern, während der rothe Gneiss sich nur in der Klasse I, also rein zeigt.

Wir bemerken wiederholend, dass die Dacite als eine magnetit- und eisenoxydulfreie Abart der Andesite erscheinen, und dass der Miascit der einzige Phonolith ist, welcher Talkerde als herrschende R.-O.-Base führt.

An die Granite schließen sich:

b) die Syenite mit zu ihnen gehörigen Minetten und Monzoniten (Nr. 152, 153, 151, 154, 305, 208, 209, 34, 84, 85, 86) sämmtlich im Rahmen der Klasse IV als Uni-, $1^1/_2$-, Bi- und $2^1/_2$-Silicate,

c) die Diorite aus der Klasse IV und V mit den Verwandten: Norit, Borszégit zum Theil, Ophit, Amphibolit, sowie Eruptivformen: Corsit, Eukrit, Hornblende-Basalt, Teschenit, 1- bis $2^1/_2$-Silicate,

d) die Trachydolerite und deren Nebenformen Melaphyr, Monzonit, Eklogite, 1—2-Silicate der IV. bis V. Klasse.

e) die Leucitophyre mit der Nebenform Analcimit, 1—2-Silicate bloß der III. Klasse.

ad d) Die eigentlichen Trachydolerite erscheinen nur in der II. Klasse b als $1^1/_2$-Silicate, finden aber in den Melaphyren und Monzoniten ihre Vertreter bis in die Klasse IV und bis zu den $2^1/_2$-Silicaten.

Die Monzonite sind Trachydolerite mit variablen Alkalien, die Melaphyre begreifen in sich auch den Diallagit und den Palaeo-Andesit.

ad e) Die natronische Parallele zu den Leucitophyren bilden die Analcimite und sind zugleich in Bezug auf Kalk- und Talkerde ein Grenzgestein zwischen Diorit und Diabas.

f) Die Diabase mit Inbegriff der Augit-Minette, des Augitfelses, Augit-Syenites, Hauynophyr und Augit-Porphyres mit den Eruptivformen: Tephrit, Ortlerit, der nur ein höheres Silicat dieses Porphyres darstellt, und des mit ihm identischen Protoberas, endlich des Suldenites, lauter Gesteinen der II., III., IV. und V. Klasse und 1—$2^1/_2$-Silicate.

Ihre Varianten: Hauynophyr der 5. Klasse, Aug. Syenit der 2. Klasse, Ortlerit und Protoberas der 3. und 4. Klasse, Monzonit und Suldenit der 3. Klasse und viele Diabase selbst enthalten über 5% Magnetit und gleichzeitig eine, die Talkerde überschrei-

Digitized by Google

tende Menge von Eisenoxydul (Suldenit ist ein Kalkerde-ärmerer Ortlerit).

Sie unterscheiden sich vom Melaphyr sogar dadurch ziemlich gut, weil diese in den Klassen 2, 3, 4 meist wohl stark magnetitisch sind, aber nicht so viel Eisenoxydul führen, dagegen in der 5. Klasse keinen wesentlichen Magnetit, dafür aber ausnahmslos Eisenoxydul in einer ihre Talkerde übersteigenden Menge enthalten.

Den Diabasen gehören auch der sog. Trachydolerit der Löwenburg und der Herrschenberger sog. Neph. Basaltit an, natürlich deren eruptive Porphyrformen.

g) Dolerit und Basalt, nur durch Korn-Unterschied getrennte hochthonige Gesteine aller 5 Klassen vom Unisilicat bis Bi-Silicate. Von 21 Analysen zeigten nur 6 Magnetit über 4^0_0 Höhe; starke Eisenoxydulführung gar keine, was sie von den Diabasen und Melaphyren gut unterscheidet außer der hohen Thonerde. Der sog. Mulattoporphyrit der 1. Klasse gehört hieher.

h) Gabbro mit den Anhängen: Euphotit, Palatinit, Hyperit, Hypersthenit, Bastit, Palaeopikrit, Pikrit und Troktolit als thonerdeschwache, dagegen talkerdereiche Gesteine der 5. Klasse, Uni- bis Bisilicate.

i) Serpentine der Säure-Grade Uni- bis Bisilicate der 5. Klasse, fast bis ganz thonerde- und alkalienlos, wasserhältig. Hieran schließen sich die schiefrigen, aber schwach thonerdehältigen Gesteine Talk- und Chloritschiefer, wasserhältig.

Zu den Bastiten haben wir zu bemerken, dass sie olivinfreie Palaeopikrite darstellen und zu den Euphotiten, dass der sog. Gabbro Bunsens von Martinsbruck diesen zuzuzählen kommt und der sog. Palatinit nur ein olivinfreier Euphotit ist.

Bunsen nahm bekanntlich für die terrestrischen Silicat-Gesteine 2 Magmen an, aus deren Mischung sie entstanden seien:

das trachytische: 76·7 Si. 30, 14·2 (2 Al. 3.O.) 1·4 Ca. O. 0·3 Mg. O. 4·2 ($_2$Na O.) 3 2 ($_2$K. O.)

das basaltische: 48·6 Si. 3 O., 30·1 ($_2$Al. $_3$O.) 11·9 Ca. O. 6·8 Mg. O. 2 ($_2$Na. O.) 0·6 ($_2$K. O.).

Der geehrte Leser wird, wenn er dagegen unsere Analysen durchsieht, sogleich bemerken, dass es viele Gesteine, besonders der Klasse V gibt, die aus der Mengung dieser beiden Magmen nicht ableitbar sind, nämlich alle talkerde-reichen und dass

Digitized by Google

beide Bunsenschen Magmen das Eisen fehlt, was sehr in die Wagschale fällt.

Je öfter wir unsere Silicat-Gesteine nach allen Richtungen prüfen, befestigt sich immer mehr die Überzeugung, dieselben verdanken ihren heutigen Habitus allerdings zweierlei Ursachen, u. zw. a) dem ursprünglichen, möglichst einfachen und allgemeinen **Magma**, das nur aus Thonerde-Silicat mit etwas Quarz-Überschuss bestanden haben dürfte b) der mehr oder minder nachgefolgten **Verunreinigung**, wesentlich durch Talkerde und Eisen-Oxydations-Stufen.

Diese Verunreinigungsstoffe sehen wir aber nirgends selbstständig durch einstige oder derzeitige Spalten aus dem Erd-Innern ergossen oder kommend, dagegen finden wir diese Verunreiniger stetig in den zahlreichen Meteoriten, welche aus dem Weltraum auf die Erde stürzen, und es wäre nichts logischer, als anzunehmen, dass die Erde als geschmolzener, abkühlender Ball an ihrer Oberfläche aus Thonerde-Silicat bestand, in welches Magma als Regen die Alkalien ihrer Athmosphäre und zahlreiche Meteore (bis zum kosmischen Staube) in selbes fielen und so die heute vorliegende Verunreinigung des ursprünglichen Magmas verursachten in den verschiedensten, ihrer gefallenen Masse entsprechenden Abstufungen.

Um über diese Annahme urtheilen zu können, müssen wir das Wesentlichste über die heute bekannten Eigenschaften der Meteorite zur Kenntnis nehmen und in Erwägung ziehen.

4.

Über Meteorite.

Das Studium der Meteor-Gesteine ist derzeit noch sehr erschwert durch die frühere Art der Durchführung ihrer Analysen, nachdem darin sehr häufig Eisen, Eisenoxydul und Eisenoxyd verwechselt oder vereinigt erscheinen, viele Analysen bis 105, ja 110%, andere wieder nur 90—95% nachweisen, endlich einige das Gestein in einer einzigen Analyse behandeln, andere auf der Bestimmung der Bestandtheile des in Salzsäure löslichen und des unlöslichen Gesteinstheiles beruhen, endlich bei letzterer Methode die einen diesen Theil zu 100% für sich, andere dessen Bestandtheile

Digitized by Google

nach Procenten des ganzen Gesteins berechnen. Natürlich ist der erstgenannte Umstand der unangenehmste, weil in den Gesteins-Analysen das Eisen sehr wichtig ist für die Erkenntis des Gesteines an und für sich.

Bekanntlich gibt es Meteorite, die aus Silicaten und etwas Eisen, solche, die aus Silicaten und bedeutend viel Eisen, endlich solche, welche nur aus Eisen bestehen, wobei unter dem Worte Eisen nicht nur dieses Metall und seine Oxyde, sondern die mit ihm und ihnen eng verbundenen: Schwefel, Nickel, Chrom, Kobalt, Phosphor und Magnan verstanden werden sollen, die jedoch nur geringe Procente ausmachen. Es gibt also Stein-, Übergangs- und Eisenmeteorite.

Die Haupt-Bestandtheile der Silicat- (oder Stein-) Meteorite sind stets nur: Kieselsäure, Talkerde und Eisenoxydul, während Thonerde und Kalkerde sehr untergeordnet bleiben und Alkalien nur in bescheidenen Spuren erscheinen. Charakteristisch ist die Mitanwesenheit von Schwefeleisen, Chromeisen, Nickeleisen oder Eisen-Metall, welcher Eisengehalt meist magnetisch wirkt und bis zu 25% des Meteoriten betragen kann.

Wir haben von 107 in dem schönen Werke: Buchner's Meteoriten enthaltenen Analysen nach Abich, Apsohn, Aktinson, Berzelius, Balcell, Buchmeyer, Curioni, Chilton, Ditten, Damour, Dufresnoy, Domayko, Fourcroy, Filhal, Forsyth, Farraday, Grothuos, Howard, Higgins, v. Hauer, Harris, Johnson, Jakson, Laugier, Legmerg, Madelung. Moser, Myrsaghi, Nendwich, Nurysang, Piddington, Rammelsberg, Reichenbach, Rummler, Scheerer, Silliman, Stromeyer Shopard, Sartorius, Smith, Thonard, Vauquelin, Warden, Waltershausen, Weboten, Wöhler prüfend zusammengestellt und über die darin behandelten Gestein-Meteoriten nachstehende Resultate erhalten:

a) Uno-Silicate sind 8, $1^1/_2$-Silicate 20, Bisilicate 24, $2^1/_2$-Silicate 16, Trisilicate 11, noch kieselsaurere 28;

b) die Durchschnitts-Analyse derselben ergibt 24·24 Si. O_3, $_2$Al. $_3$O. 2·98, $_2$Fe. O. 7·1, Ca. O. 1·97, Mg. O. 18·71, Fe. O. 13·15, Eisen 3·45, Schwefel 1·22, Chrom 0·33, Nickel 0·70, Natron 0·40, Kali 0.22, Wasser und Differenzen 5·53.

Schließt man den Gehalt an Schwefel-, Chrom- und Nickeleisen, dann das Wasser aus und berechnet den Rest auf 100, so ergibt sich als reines Gestein 49·83 Si^3, 3·35 Thonerde, 7·99 Eisenoxyd, 2·22 Kalk-, 21·08 Talkerde, 14·85 Eisenoxydul, 0·44 Natron,

Digitized by Google

0·24 Kali und, nachdem diese Basen 18·9% Kieselsäure für ein Unisilicat benöthigen, so ist obiges Gestein ein II$^1/_2$-Silicat nahezu gleich mit dem Durchschnitts-Silicate unserer terrestrischen Gesteins-Klassen, aber deren Basen-Unterschied ist groß, wie nachstehender Vergleich zeigt:

terrestrisch:	60·72	Kieselerde,	meteorisch	im ungetrennten Zustande	44·24	meteorisch als reines Gestein	49·83
„	18·89	Thonerde, Eisenoxyd,	„		10·08		3·35 7·99
„	6·67	Kalkerde,	„		1·97		2·22
„	6·69	Talkerde, Eisenoxydul,	„		31·86		21·08 14·85
„	7·03	Kali, Natron,	„		0·62		0·68
„	—	Schwefel- u. sonstige Metalle,	„		5·70		
„	—	Wasser etc.,	„		5·53		
	100·00				100·00		100·00

Nach Ausschaltung des Eisens sammt dessen Begleitung finden wir die Meteoriten quantitativ ärmer an Kieselsäure, Thonerde, Kalkerde und Alkalien, dagegen ungleich reicher an Talkerde und Eisenoxydul gegenüber den uns bekannten terrestrischen Rindengesteinen, finden aber den lebhaften Zusammenhang der beiden letztgenannten Bestandtheile im Meteor noch verstärkt vor, denn unter 68 Meteorfällen ist nur der von Bishopville vom 25. März 1843 in Amerika und von Shie in Norwegen vom 27. Dezember 1848 ohne Eisen-Oxydul, dabei sehr reich an Talkerde.

Das durchschnittliche Verhältnis der letzteren zum Eisenoxydul ist 3 : 2 mit nachstehenden Extremen und Mittelwerten:

a) Fall bei l'Aigle vom 26. April 1803 mit 10 Mg. O. gegen 42 Fe. O.
b) „ „ Mässing „ 13. Dez. 1803 „ 23 „ „ „ 1·8 „
c) „ „ Ohaba „ 11. Octb. 1857 „ 23 „ „ „ 1·8 „
d) „ „ Wold Cottage 19. Dez. 1795 „ 24 „ „ „ 24 „

Den höchsten Gehalt an Mg. O. + Fe. O. = 61·5% hat der Meteorit von Luotolaks in Finnland vom 13. Dez. 1813, den geringsten pr. 25% hat der Fall von Mässing und jener von Otaba.

Ohne Magnesia fand sich unter den 107 Analysen nur jene Vauquelin's von Stannern (mit bloßer Spur),

mit sehr geringer Magnesia die von Langier aus Jonzak vom 13. Juni 1819 1·6% und ohne Eisenoxydul, bei welcher Analyse aber eine Verwechslung von diesem mit Oxyd

Digitized by Google

vorliegen kann, und die Fälle von Juvenas (0·8%), worüber das Gleiche zu bemerken wäre.

Ohne Eisenoxydul erscheinen 24 Analysen, wo fast überall die Möglichkeit der Verwechslung mit Oxyd nahe liegt.

Höchst wahrscheinlich soll der angegebene Eisenoxyd-Inhalt bei Nr. 13, 21, 22, 23 ganz und bei Nr. 1, 4, 5, 7, 8, 10, 14, 15, 16, 17, 19 und 20 zum großen Theile Oxydul, ebenso bei Nr. 2, 3, 12, 18, 21 ganz und Nr. 6, 10, 24 zum Theile statt Eisen-Metall das Oxydul berechnet sein.

Thonerde erscheint in 69 von 107 Meteoriten-Analysen, also nur in 64%, fehlt also in 36% ganz und ihr Auftreten selbst ist so schwach, dass wir nur ausnahmsweise in dem Gestein von Stannern in Mähren, d. d. 22. Mai 1808 und von Juvenas d. d. 15. Juni 1821 Thonerde-Gehalte bis 33%, dann aber nur mehr in dem von Petersburg (Amerika) vom 5. August 1855 an 11%, von Stauropol vom 24. März 1857 = 10% und von Milena in Ungarn vom 26. April 1842 an 9% finden, während alle andern sehr kleine Ziffern ergeben.

Dass die Eisenoxyde als Vertreter der Thonerde in den Stein-Meteoriten zu gelten haben ebenso, wie in den terrestrischen Gesteinen, ist wohl anzunehmen, aber ihre Höhe ist bei den meisten in Folge der Analysen-Unbestimmtheit zweifelhaft. Es gibt solche Meteorite

mit Thonerde allein: von Eneisheim 1·5%, von Deroninsk 3·25%, von Borgo San Domino 1·50%, von Lissa 1·20%, von Charsonville 3·60%, von Eraleben 1·40%, von Chantonay 6·0%, von Luctolaks 0·30%, von Pohlitz 3·50, von Lixna 1·30%, von Juvinas 0·2—13·40%, von Nobleborugh 4·70%, von Forsyth 1·80%, von Blansko 2·60%, von Cold Bokkeveld 3·60%, von Chateau-Renard 3·82%, von Utrecht 2·20%, von Cabanas County 1·80%, von Villabella 0·8%, von Mozo Maderas 6·8%, von Borkut 6·7%, von Bremervörde 2·3%, von Petersburg (Amer.) 11·0%, von Trenzano 3·0%, von Stauropol 10%, von Herodia 3·50%, von Kaba 5·38%, von Chaba 0·3%, von Kakova 2·5, von Ansour 11·4%, von Harisson County 2·35%, von Neu-Concord 0·3—5·3%, von Dhurmsala 0·4%;

mit Eisenoxyd allein: von Tabor 34·5%, von Eichstädt 16·5%, von Barbotan 38%, von Sales 34%, von Benares 35%, von Weston 33%, von Chassygny 31%, von Lixna 40%, von Epinal 31·4%, von Renazzo 39·5%, von Aussum 2%;

Digitized by Google

mit beiden in Summe: von Weston 31%, von Stannera 34—38%, von Jaborzika 37·75%, von Jonzak 42·4%, von Juvinas 33·9—37%, von Nanjenoj 24·8%, von Drake Creck 0·3%, von Milena 19·1%, von Bishopville 3·2—3·95%, von Shîc 20·32%, von Shalka 27·3%, von Aussun 4·6—6·0%, von Alessandria 21·4%, von New Concord 8·1%, von Seres 8·8%;

es gibt mithin Meteorite mit Thonerde, ohne Eisenoxyd und waren unter den 107 analysirten:

13 unter 2%, 13 unter 5%, 4 von 5–10%, 4 über 10% mit Thonerde allein;

1 unter 2%, 2—15% = 0, 15—30% = 1, über 30% = 9 mit Eisenoxyd allein; und

1 unter 2%, 2—10% = 5, 10—30% = 6, über 30% = 5 mit Thonerde und Eisenoxyd zusammen.

An Stein-Meteoriten ohne eine $_2R_3O$-Base finden wir: den von Charkow, Barbotan, Siena, Wold Cottage, l'Aigle, Saurette, Mässing, Alais (nach Thonard), Mooresfort, Adare, Chassigny (nach Damour), Liun County und Shalka (nach v. Hauer).

In Bezug auf Kalkerde finden wir in 55% der Analysen solche, in 45% keine; in 27% sind jedoch nur 0·1—2%, in 13 sind 2—5%, in 10 sind 5—10% und in 5% endlich mehr als 10%, jedoch nicht über 25% enthalten, letzteres im Steine von Juvinas und von Stannern, welche beide auch an Thonerde-Gehalt hervorragend sind, dagegen weniger Magnesia enthalten, was bei den Stein-Meteoriten Gesetz zu sein scheint, so dass die thonerdereichen auch kalkerdereich sind, ohne dass jedoch diese über die Talkerde herrschen.

In den Meteoriten von Peterburg, Juvinas, Jonzak und Stannern steht wohl die Kalkerde über der Talkerde selbst, aber Mg + Fe bleibt höher als $_2R_3O$ + Ca, und das Eisenoxyd scheint mit Oxydul vereint oder verwechselt und wäre jeder Schluss hier sehr gewagt, den man aus diesen wenigen Ausnahmsfällen überhaupt ziehen wollte.

Die Alkalien spielen in den Stein-Meteoriten eine noch untergeordnetere Rolle, als die Thon- und Kalkerde. In 107 Analysen wurden 33 Fälle des Gehaltes von Natron und in 25 Fällen Kali constatiert. Der höchste Gehalt daran findet sich an Kali im Steine von Seres mit 3·22%, und im Steine von Borkut mit 3·6%, an Natron im Steine von Mesö-Mazeras mit 3·4% und an beiden Alkalien in Summe beim Steine von Chantonnay mit selbst 11·5%, an Natron finden wir 15 Meteoriten-Analysen mit 0·1—1% und 18 zwischen 1–5%, an Kali finden wir 20 Meteori-

Digitized by Google

ten-Analysen mit 0·1% und 5 zwischen 1—5% und der Durchschnittsgehalt der alkalinischen Meteorite beträgt an Kali 0·93%, an Natron 1·4%, an Alkalien-Summe 2·4%.

An untergeordneten Gemengtheilen der Stein-Meteoriten muss außer Nickel-, einfach Schwefel- und Chromeisen noch Kohlenstoff in Form von Grafit oder Diamant erwähnt werden, welche beide noch fraglich zu sein scheinen. Aus America von Arizona, Krater Mountain wird von einer arragonitischen Meteormasse mit Diamantspur berichtet, ebenso von solchen Spuren, welche 1887 in einem nickelhaltigen Magnesia-Silicate von 2 Russen gefunden worden sein **sollen**; in Bezug auf Grafit wird solcher von Thonard aus dem Steinfalle von Alais vom 15. März 1803 angegeben, als schaumige Substanz, nachdem aber das specifische Gewicht der Steine von Biot mit 1·9 und von Rummler mit 1·7 angegeben wurden, trotzdem sie 29—40% Eisenoxydul enthalten, so müssen die Berichte sehr vorsichtig behandelt werden; in dem Steine aus Cold Bokkeveld im Capland, gefallen am 13. October 1838, wurde von Harris 1·7% amorphe Kohle und 0·25 Bitumen gefunden. Diese Stoffe sind wahrscheinlich beim Fallen selbst hineingekommen, denn Farraday analysirte ein anderes Fragment des Steines, ohne diese Stoffe zu finden; der Stein von Mezu-Maderas enthielt ebenfalls 0·82 grafitähnliche Masse, da aber selber mehrere Wochen lange nach seinem Falle bis zur Auffindung in dem Erdboden lag, dürfte ein Zweifel an dem ursprünglichen Gehalte dieses Stoffes erlaubt sein, ebenso bezüglich der im Steine von Kaba in Ungarn (vom 15. April 1857) enthaltenen 0·6% einer Ozokerit-ähnlichen Masse.

Wenn aber über Graphite von 5·5—6 Härte und 5·2—5·4 specifischem Gewichte berichtet wird, ist es wohl gerathen, sich mit ihnen nicht lange zu beschäftigen, und den Graphit als Meteoriten-Bestandtheil als noch nicht erwiesen zu betrachten. Da aber über Graphit in Knollen in einem Steine von De Kalb County in Tenessé und in einem anderen von Slanica im Arvaer Comitat in Ungarn berichtet wurde, anderseits von Graphit-Blättchen im Steine von Seeläsgen in Preussen, so kann das Vorkommen von Graphit in Meteoriten noch nicht geläugnet werden, wenn auch, wie bei Heidelberg, Gemenge von Eisen, Nickel, Kobalt, Phosphor und Schwefel, welche als schwarzes Pulver erscheinen, manchmal für Graphit angesehen und beschrieben werden!

In Bezug auf Magnetit sind die Stein-Meteorite leer, wenn auch in dem Steine von Shergotty nach Prof. Tschermak solcher

Digitized by Google

constatirt worden sein soll. Unter den 107 Analysen Buchners findet sich die chemische Möglichkeit bloß bei dem Gesteine von Mässing für 5%, in jenem von Aussun für ebenso viel und in jenem von Timoschin für eventuell 37%, aber es hat sich darin nicht gebildet, wahrscheinlich, weil das als Eisenoxyd angeführte Eisen nicht Oxyd, sondern Eisen-Metall ist. Sicher ist, dass von obigen Analysen 104 keine Möglichkeit des ursprünglichen Magnetitgehaltes gestatten, dagegen ist es nachgewiesen, dass lange im Erdboden gewesene Meteorite ein Oxydiren ihres Eisens und eine nachträgliche Magnetitbildung erlebten, wozu auch die Magnetkiese der Meteoriten ein sehr geeignetes Material liefern.

Merkwürdig ist, dass in Meteoriten weder Blei noch Schwefelkies vorkommt; — Schwefeleisen dagegen findet sich im Steine von Doroninsk (als Magnetit beschrieben), von Alais, von Timoschin, von Weston, Lissa, Charsonville, Erxleben, Adaré, Jaborzika, Jonzak, besonders von Juvenas nach Vauquelin, Cold Bokkeveld, Cabarras County, Ohaba, Aussan und Alessandria, was doch nur 24% der untersuchten Steinfälle ausmacht, sonach $^3/_4$ dieser Meteoriten frei von Schwefelverbindungen sind, und bei dem einen Viertel ist die Durchschnitts-Zusammensetzung: 28 Schwefel, 66 Eisen-Metall, 1·4 Nickel, 1·8 Chrom und 2·8 diverse Spuren.

Beim Fallen wird ein Theil des Schwefels oder dessen ganze Menge verbrannt, daher rochen erwiesenermaßen die Steine von Schellin (11. April 1715), Pleskovic (22. Juni 1723), l'Aigle (26. April 1805), Chantonnay (5. August 1812), Adaré (10. September 1813), Vesely (9. September 1831), Bishopville (25. März 1843), Favars (21. October 1844 und Schöneberg (25. December 1846) ganz gewaltig, während ihre Analyse mit Ausnahme jenes von Adaré keinen Schwefelgehalt zeigt, und wir können nicht anders, als zugeben, dass vielleicht die meisten Meteorite schwefelhaltig in unsere Athmosphäre eintreten und in Folge dieser Verbrennung der Eisenrest für seine Umbildung in Magnetit erst geeignet wird.

Chrom ist in den Stein-Meteoriten ziemlich häufig vorfindig und zwar in 38% der Buchner'schen Analysen-Menge, jedoch durchschnittlich mit 1% des Stein-Quantums mit den Extremen 0·1% und 2·3%, letzteres in dem Steinfalle von Utrecht vom 2. Juni 1843.

Chrom kommt auf der Erde nie in vulkanischen Gesteinen vor und wurde nur in den Mineralien Pirotit, Pyrosklerit, Allophit, Eustatit, Schillerspath, Broncit, Bastit, Ophiolit, Hydrophyrit auf unserer Erde gefunden, also nur in sehr Talkerde-

Digitized by Google

und Eisenoxydul-reichen Silicaten und zwar in alkalienlosen. Von den 25 chromhaltigen Meteoren, über deren Analysen wir verfügen, sind 17 alkalienfrei, dagegen haben die Alkalien führenden (also die Steine von Stannern, Chantonney, Juvinas, Blansko, Seres, Erxleben, Kaba und Bremervörde) sehr wenig Chrom. Wir bemerken sonach eine Art Affinität des Chrom zur Talkerde und ihrem Vertreter (FeO) und ein Abstossen der Alkalien, wie ja auch die talkerdereichsten Gesteine terrestrischen Vorkommens nahezu oder ganz alkalienfrei sind und zugleich thonerdearm dort und hier.

Ein wahrer Chromeisenstein-Meteorit fiel am 13. März 1813 bei Cutro in Calabrien, aber die nähere Analyse fehlt darüber.

Die meteoritischen Chromeisensteine enthalten oft etwas Zinn. Die Stein-Meteore wurden nach ihrer Zusammensetzung von ihren fleißigsten Forschern Tschermak und Rose nachstehend eingetheilt:

Nach Tschermak:

1. Eukrit (Anorthit und Augit),
2. Howardit (Anorthit, Augit und Broncit),
3. Bustit (Diopsid und Enstatit),
4. Chladnit (wenig Anorthit und Enstatit),
5. Diogenit (Broncit, Schillerspath, Enstatit),
6. Amphoterit (Broncit, Olivin),
7. Chassignit (Olivin);

Nach Rose:

I. Eukrit (Anorthit und Augit),
II. Howardit (Anorthit, Olivin),
III. Chladnit (Anorthit mit Shopardit),
IV. Shalkit (Olivin, Shopardit, Eisen),
V. Chassignit (Olivin und Chromerz).

Die ersten 3 sind etwas kalkerdereicher, dann folgen die talkerdereichen.

Zum Eukrit wäre zu rechnen der Steinfall von Staunern und Petersburg mit relativ hohem Thonerde- und Kalkerde-Gehalte. Hierin kommt Olivin nur accessorisch vor, Magnetkies und Nickeleisen wenig. Smith gibt als Mit-Bestandtheil: Orthoklas an, der aber ohne Kali nicht denkbar ist. — Hieher gehört auch der Stein von Juvinas.

Digitized by Google

Der Howardit besteht aus Anorthit und Olivin in feinkörnigem Gemenge mit wenig Chromerz und Nickeleisen, wie der Steinfall von Mässing, Bialystok, Utrecht, Alais, Charsonville, Erxleben und Liun County. Howardit besteht aus 60 Si_3O, 11·2 MgO, 23·5 FeO, 0·3 Natron, 4·6 Schwefeleisen.

Der Bustit enthält die kalkerdereiche Augit-Varietät Diopsid, und gehört dazu der Stein von Forsyth, Doroninsk und Nanjemoy. Der Gehalt an Nickeleisen und Schwefeleisen in letzteren ist schon bedeutend.

Der Chladnit wurde sogar als Mineralspecies aufzustellen gesucht, als MgO Si^3 mit 3·0 specifischem Gewichte mit monokliner Gestalt, weiß, feldspathartig. Nach Rammelsberg ist aber die Species nicht haltbar gewesen.

Das Gestein hat große Verwandtschaft mit dem terrestrischen Troktolithe, der ja auch aus Anorthit und Enstatit besteht, nur hat der Chladnit manchmal noch Nickeleisen und Magnetkies, doch hat auch der Troktolith 4% Magnetit (Anal.-Nr. 125, Klasse V a). Hieher gehört der Stein von Bishopville, Shie, Pohlitz, Mezö-Maderas.

Diogenit mit seinem Hypersthen-Gehalte erscheint im Meteorite von Drake Creek in Amerika vom 9. Mai 1857 mit feldspathiger Grundmasse, reich an Nickelkies, ferner in dem von Saurette, Chateau Renard, Cold Bokkeveld im Caplande, l'Aigle und Ensisheim in Elsass.

Amphoterit und Shalkit bestehen aus reinem Magnesia-Silicat, Olivin und Chromerz. Hieher gehört der Stein von Shalka in Ostindien, der einzige bekannte Meteorstein, der bims- bis perlsteinartig sich ansieht, dann der von Villabella, Kaba, Seres, Chantonnay, Adarie, Luotolaks, Blansko.

Chassignit, wesentlich Olivin mit etwas Chromerz. Typisch im Gesteine von Chassigny, frei von gediegenem Eisen, frei von Nickel und Schwefeleisen mit heller, leicht brechender Grundmasse. Wahrscheinlich gehört hieher auch der Stein von Charkow, Siena, Wold Cottage, Borgo San Domino, Harrison County, Borkut, Domeyko.

Bei den folgenden beginnt das Eisen sich wesentlich bemerkbar zu machen, und folgen die Übergänge von Stein- in Eisen-Meteorite:

Nach Tschermak:

8. Chondrit (Broncit, Olivin, Eisenoxydul),

Digitized by Google

9. Grahamit · Plagioklas, Broncit, Augit im Eisen),
10 Siderophyr (Broncit im Eisen),
11. Mezosiderit (Broncit und Olivin im Eisen),
12. Ballasit (Olivin im Eisen);

Nach Rose

VI. Chondrit (Grundmasse mit Olivin und Chromerz),
VII. Mezosiderit (Olivin und Augit im Eisen),
VIII. Pallasit (Nickeleisen mit Olivin-Einschluss).

Die Chondrite sind gewöhnlich kleinkörnige Grundmassen mit Kugeln eines Magnesia-Silicates, Olivinkörpern, Chromerz und Nickeleisen. Hieher gehören die Meteorfälle von Tabor, Toulouse, Renazzo, Mainz, Honolulu, Benares, Timoschin, Weston, Mooresfort, Jaborzika, Lisena, Stauropol, Milena, Seres, Aussun.

Grahamit präsentirt sich im Gesteine von Jonzak bei 6% Thonerde und 7·5% Kalkerde (gegenüber 1·6 Talkerde), dann von Stauropol mit 10% Thonerde und 5·1% Kalkerde, von Trenzano mit 3% Thonerde und 2·35% Kalkerde.

Zum Siderophyr dürfte der Meteorit von Kakova, Alessandria und Neu-Concord gehören.

Mezoderit besteht zur Hälfte beiläufig aus Nickeleisen und Magnetkies, zur anderen aus Olivin und etwas Augit. Dahin gehört der Meteorit von Hainholz, eventuell von Sicira de Chago, dessen Nickeleisen aus 80 Fe und 20 Ni besteht, während der Olivin chromerzhaltig ist und nach Stromeyer aus 62 Kieselsäure, 26 Magnesia, 9 Eisen-Oxydul und 9 Mangan-Oxyd besteht, mit 0·3 Chrom.

Zum Pallasit endlich, welcher nur Olivin-Einschlüsse in der Eisen-Masse zeigt, gehört der Steinfall von Krasnojarsk, Rittersgrün und Atakama. In ersterem besteht der Olivin aus 41 Kieselsäure, 47 Magnesia, 11·7 Eisenoxydul mit etwas Mangan·

Diese letzteren 2 Übergangs-Gesteine haben keine Thonerde, keine Kalkerde, kein Eisenoxyd; — Stromeyer gab an, im Steine von Krasnojarsk 0·18 Thonerde gefunden zu haben, Howard, Klapproth, Walmstedt und Berzelius dagegen fanden davon nichts.

Schließlich folgen die:

13. Eisen-Meteorite sowohl nach Tschermak, als Rose, welche aus Nickeleisen und Phosphornickel-Eisen (dem sog. Schreibersit und Schwefeleisen) bestehen und zu denen die Fälle von Poutnam-Conty, Braunau, Zacatecas und Arra gehören. Sie sind thonerde- sowie talkerde-frei, bestehen aus 79—96% Eisen,

Digitized by Google

3·5—11·8 Nickel, 0·74—2 Kobalt, bis 0·4 Kalkerde, etwas Chrom und Phosphor. Ihr specif. Gewicht beträgt 5·2—5·9, die Eisentheile wiegen 6·8—7·9, ihr Schwefeleisen 4·8, letzteres füllt Höhlungen aus*).

Durch Oxydation zerfällt das Eisen des Steines von Poutnam County in oktaëdrische oder tetraëdrische Formen, die auch schon auf den Bruchflächen bemerkbar sind.

Aus diesen Meteoriten bildet sich beim Liegen in der Erde Magnetit. Das Ausschwitzen von Tropfen Eisenchlorides aus ihnen ist häufig.

In Ste Santo in Brasilien fiel ein Eisenmeteor von 9000 Kilo Gewicht und in Texas (Red River) ein solcher von 1500 Kilo.

Sie zeigen meist eine schwache Rinde, meist von Rost gebildet.

Anmerkung. Shepard theilt die Meteoriten nachstehend ein:

Stein-Meteorite. a) Olivinische grobkörnige (Richmond),
feinkörnige (Nobleborough).
b) Trachytische: augitische (Juvenas),
Chladritische (Bishopville),
Kohlige (Cold Bokkevel).
c) Trappige: gleichartige (Chantonnais),
porphyrische (Renazzo),
bimssteinige (Waterville) ist als nicht meteorisch erkannt worden.

Metall-Meteorite. d) reine.
feinkörnige: Texas, Burlington,
grobkristall: Charthago, Asheville.
e) unreine:
blasig olivinische (Krasnojarsk),
„ pyritische (Cambrin),
grafitisch pyritische (Coke County),
f. spröde (Bedford County).

Dr. E. A. Wülfling aus Tübingen theilt die Meteoriten in seinem Werke von 1897 in:

A. Nickeleisen-arme, kristallin. körnige:

a) Kalk- und Talkerde-reiche: Angrit, Eukrit, Shergotit, Howardit.

---

*) Der alpinische Meteorit von Hassy Jekna besteht aus 91·3 Eisen, 5·9 Nickel, 0·9 Kobalt und ist 7·7 spec. schwer.

Digitized by Google

b) Talkerdereiche: Bustit, Chassignit, Chladnit, Amphotirit.

B. Talkerde-reiche mit Nickeleisen, chondritisch: Howardit-, weisse, intermediäre, graue, schwarze, Kügelchen-, kristallinische, kohlige Chondrite, Oroinit, Tadjerit, Ursilit.

C. Nickelstein mit Silicaten:
Mesosiderit mit Grahamit, Lodranit, Siderophyr, Balasit.

D. Nickeleisen:
Octaëdrisch, Hexaëdrisch, dicht.

In Bezug auf die, den Melioriten allgemein eigene Rinde in Folge Schmelzungsbeginn während des Fluges durch unsere Athmosphäre wollen wir bemerken, dass sie vom eigentlichen Steine meist scharf abgrenzt und selten porös, löcherig oder schlackig ist, ungleiche Dicke hat und dass die Ecken stärker gerundet erscheinen.

Die Rinden-Masse ist meist glänzend, ein lichtgraues Email mit metallischen Flecken, oder glasurartig oder nur schimmernd und rissig, selten schwarzgrau.

Die Meteoriten-Masse selbst bildet manchmal eine abgestumpfte 4seitige Pyramide, wie z. B. der Stein von Favars in Frankreich, von Bokut in Ungarn, bei Mrno unweit Meklenburg, von Pultava in Russland und vom Brajos-Flusse in Texas. Im Innern ist sie bei Stein-Meteoriten aschgrau, feinkörnig oder mit undeutlichen kugeligen Einmengungen, entweder mit aderförmigen, glänzenden Absonderungsflächen oder dunkel punktiert oder rostfleckig.

Das Ansehen ist breccienartig, porphyrisch gefleckt, marmoriert, körnig oder sandig, nur ausnahmsweise erscheint eine größere, resp. deutlichere Anorthit-Ausbildung, wie bei Stauropol in Russland.

Der Olivin erscheint gelb bis grün, Chromerz schwarz, Schwefeleisen gelb, Nickeleisen silberglänzend, Magnetkies bräunlich und sehr feinkörnig, gediegen Eisen in glänzenden Körnern.

In 2 Meteoriten von Gorakpur (Ostindien) erscheint ein Eisen-Metallgang, 30—35 mm stark in zusammenpassenden Stücken.

In den Übergangs-Meteoriten (von Stein- in Eisen-) tritt das Eisen in glänzenden Tafeln aus den grünen Olivinen heraus mit abgerundetem Umriss und gibt beim Ätzen meist Widmannstätt'sche

Digitized by Google

Figuren, oft aber nicht gesäumt, daher durch das ganze Stück fortsetzend.

Das Eisen sieht oft wie Schmelzeisen aus und ist hämmerbar, aber nicht mehr, sobald es umgeschmolzen wird; es kommt öfter auch in Kugel- oder Elypsen-Form vor und ist dann meist stahlgrau.

Ein deutlicher Gemengtheil ist der Augit Derselbe ist mit dem begleitenden Anorthit und Chrom- oder Titaneisen in Salzsäure unlöslich, während der Olivin, das Schwefel- und Phosphor-Eisen löslich sind.

In einigen Fällen erscheint die Masse der Stein-Meteorite kaolinartig, wie in dem von Wold-Cottage in England, oder es treten darin Granate auf, wie in dem Stein von Chantonnay und von Nobleborough. Augit erscheint nur in Thon- und Kalkerdereichen Steinen, wie jenen von Borkut, Stannero, Petersburg und Juvinas, aber die aus solchen Steinen angegebenen Augite, welche kalkerdelos sein sollen, sind chemisch unmöglich und könnten diese Minerale nur Broncite sein, wie z. B. in dem Steine von Harris.

Wir fügen hier noch einige Daten über specif. Gewichte der Meteoriten bei. Es wurden als solche constatiert:

1·7—1·9 bei dem Steine von Alais von Biot und Rumler (was nach dem chem. Gehalte von 9—22 Talkerde, 29—40 Eisenoxydul und 21—31 Kieselsäure ganz undenkbar erscheint).
2·7—2·9 beim Steine von Cold Bokkeveld im Capland,
29·—3·2 beim Steine vou Stannern, anorthitisch-augitisch,
3·0 beim Steine von Bishopville, (metallfrei),
3·0—3·1 beim Steine von Luotolaks Nobleborongh, Jonzak und Juvenas (thon-, kalk- und talkerde-reiche),
3·0—3·6 beim Steine von Benares,
3·2 beim Steine von Renazzo und Rittersgrün (Gestein),
3·2—3·3 beim Steine von Petersburg,
3·2—3·5 beim Steine von Ensisheim und Forsyth,
3·2—3·7 beim Steine von Stauropol,
3·2—4·2 beim Steine von Tabor,
3·2—3·4 beim Steine von Dhurmsala,
3·3—3·4 beim Steine von Krasnojarsk (Olivinischer Theil),
3·3—3·6 beim Steine von Weston,
3·4 beim Steine von Sales, Borgo San Domingo, Gera, Honolulu, Kakova,
3,3—3·9 beim Steine von Aussun,

Digitized by Google

3·4—3·8 beim Steine von Chantonnay,
3·5—3·6 beim Steine von Charkow, l'Aigle, Saurette, Lissa, Chassigny, Nanjemoj, Drake Creek, Chateau-Renard, Milena, Shalka, Mezô-Maderas, Bremervердö, Harrisson-County, Neu-Concord,
3·5—3·7 beim Steine von Charsonville,
3·6—3·7 beim Steine von Eichstadt, Barbotan, Mässing, Doroninsk, Timoschin, Mooresfort, Erxleben, Lixna, Epinal, Utrecht, Cabanas-County, Seres.
3·5—4·2 beim Steine von Wola-Cottage,
3·6—4·2 beim Steine von Adaré,
3·7 beim Steine von Blansko,
3·8 beim Steine von Vilabella, Trenzano, Allessandria,
4·8 beim Schwefeleisen,
5·2 Eisen aus dem Steine von Borkut,
5·2—5·9 Nickeleisen,
6·5 Eisenkörner aus dem Steine von Chateau-Renard,
6·5—7·8 Eisenkörner aus dem Steine von Krasnojarsk,
7·5 Eisenkörner aus dem Steine von Rittersgrün,
6·8—7·9 Eisenkörner aus diversen Eisen-Meteoren

Die erste dieser Gewichts-Angaben ist, wie schon erwähnt, unmöglich, die zweite entspricht einem terrestrischen Diabase, die dritte einem irdischen Gabbro, die vierte und fünfte einem Basalte, alle übrigen mit 3·3—3·8 kommen bei den Silicat-Gesteinen unserer Erd-Rinde nicht vor, während Gesteine von 2·2—3·1 spec. Gewicht, also wie die Erde in den Graniten und ihren Verwandten sie herrschend zeigt, in den Meteoriten sich nicht finden.

Wir finden also zwischen den Silicatgesteinen der Erde und den Stein-Meteoriten nachstehende Unterschiede:

Gestein der Erde:	Gesteine der Meteoriten:
Wenig specif. Schwere	Bedeutende spec. Schwere
Hoher Thonerde-Gehalt	Seltener und geringer Thonerde-Gehalt
Mehrfacher hoher Kalkerde-Gehalt	Stets schwacher Kalkerde-Gehalt
Seltenes Fehlen des Kalkerde-Gehaltes	Vielfaches Fehlen des „
Meist schwacher Talkerde-Gehalt	Stets reicher Talkerde-Gehalt

Digitized by Google

Stetiger Alkalien-Gehalt	Seltener und schwacher Alkalien-Gehalt
Häufige Eisenfreiheit	Stetiger hoher Eisen-Gehalt
Häufiger Magnetitgehalt	Magnetitfreiheit, dagegen Magnetkiesführung
Fehlen von Chrom in allen vulkanischen Gesteinen der Erde	Herrschende Chromeisenführung in fast allen Gesteinen
Gediegenes Eisen fehlt	Gediegenes Eisen fast in jedem Meteor.

Die Eigenschaften der terrestrischen Gesteine treten demnach bei den Stein-Meteoren nicht auf, während die Eigenschaften der Meteore in einem Theile der terrestrischen Silicat-Gesteine zu finden sind und zwar bei Gesteinen der früher behandelten 5. Klasse. Dort fanden wir thonschwache alkalienlose, auch Chromeisen führende, talkerde-reiche, Eisen-Oxydul-überreiche Mineral-Gemenge, welche von dem Typus der Granite auffallend abweichen; es sind die Gesteine, für welche Bunsen den Bestand eines basischen Magma-Grades neben dem sauren der Granite annahm und nach ihm eine große Zahl von Geologen. Die Spaltung der terrestrischen Silicat-Gesteine in eine saure und basische Reihe, die dadurch theoretisch geschaffen wurde, blieb aber dennoch unaufgeklärt und räthselhaft, weil diese zweierlei Magmen-Herde in allen Zeiten nahe neben, über- oder untereinander an der Grenze der starren Kruste und dem flüssigen Erdinnern angenommen werden mussten Unsere Beobachtungen führen uns auf einen einfachen Weg. Wir haben schon längst bemerkt dass unsere Feldspäthe zum größten Theile frei von Kalk- und Talkerde sind, denn Albit, Adular, Sanidin, Mikroklin, Loxoklas als Trisilicate, — Oligoklas als $2^1/_2$-Silicat, — Analcim, Leucit als Bisilicate, Eläolith, Hauyn, Sodalit als $1^1/_2$-Silicat, — Nephelin, Nosean als Unisilicate sind reine Thonerde-Verbindungen und treten in der überwiegendsten Masse der Gesteine auf, bilden den Haupttheil der uns beobachtbaren Erdkruste. Ihre Veunreinigungsformen: kalkige Albite, Sanidine als Trisilicate, ebensolche Oligoklase als $2^1/_2$-Silicat, - Andesin als Bisilicat, Labrador, Bytownit, Sanssurit als $1^1/_2$-Silicat, endlich Anorthit als Unisilicat erscheinen in viel beschränkterem Vorkommen und erscheint erst beim Anorthit die Talkerde als Mit-Verunreiniger. Wir haben schon früher bemerkt, dass die R.-O.-freien Silicate eigentlich das

Digitized by Google

terrestrische Normal-Magma sind, das später durch Kalk- und noch später durch Talkerde (in enger Verbindung mit Eisenoxydul) verunreinigt wurde und finden die Quelle dieser Verunreinigung in den meteorischen Gesteinsfällen auf die Erde in den ersten geologischen Zeiten, über welche wir in Bezug auf die Zusammensetzung der damaligen Meteoriten nur begründete Vermuthungen aussprechen können, während wir über jene der Jetztzeit mit vollkommenen Analysen dienen konnten. Sind letztere als talkerde- und eisenoxydulreich constatiert, so können die Meteore der ältesten geol. Erden-Zeit kalk-erdereich gewesen und immer talkerdereicher geworden sein.

Diese Meteore fielen in das Magma der sich bildenden Erdrinde, schmolzen mit selber zusammen und bildeten diese Mischprodukte inselförmige — sagen wir bildlich: Schmutzschollen auf der Oberfläche des normalen Magma's. An Stellen, wo diese Meteorfälle sehr ausgiebig waren, sei es in Bezug auf Zahl oder Menge, bildeten sich die Gesteine unserer 5. Klasse: die Troktolite, Pikrite, Gabbro, Hyperite, die Thonerde wurde durch die R.-O.-Basen wesentlich zurückgedrängt, eine etwas minder quantitative Zurückdrängung des Thonerde-Gehaltes, also eine mindere Anhäufung von Meteor-Massen in dem Magma der Erd-Oberfläche tritt uns in unserer Klasse III und IV entgegen mit ihren Syeniten, Dioriten und Diabasen, während Klasse I und II die mindesten Verunreinigungsstufen darstellen, also ein Gemenge, welches dem normalen Magma der Silicatrinde der Erde am nächsten kommt. Das eigentliche Normale kennen zu lernen, dürfte uns versagt bleiben, weil einerseits die meteorischen Niederschläge und jene der damaligen Erd-Athmosphäre in so langer Zeit so ausgiebig fielen, dass von der Erd-Oberfläche fast kein Fleckchen als nicht betroffen denkbar ist, mithin eine Änderung resp. Verunreinigung der Magma-Oberfläche absolut statthaben musste. Zudem ist, was seinerzeit erste Außenrinde der Erde war, entweder durch Verwitterung zerstört oder mit Sedimenten bedeckt, oder durch Senkung wieder erweicht, umgebildet oder vulkanisch an die jüngere Oberfläche gebracht worden, in welchen beiden Fällen die meteoritische, kosmische Verunreinigung mit der früheren terrestrischen Magma-Unterlage zu einem Gemische verbunden wurde, das heute, je nach der zufälligen Menge der meteorischen Verunreinigungen mit einer Unzahl Namen belegt wird und in unzähligen Übergängen erscheint.

Digitized by Google

Unsere Ansicht, dass ein einziges Magma die seinerzeit flüssige Peripherie der Erde bildete und durch Weltenstaub (Meteorite) verunreinigt wurde, steht im vollen Einklange mit der Erfahrung, dass die Natur stets mit einfachen Mitteln arbeitete; es entfällt das 2. Magma Bunsen's, es entfallen alle Speculationen über die spec. Gewichte und deren Consequenzen bei der Erstarrung der Erde, es werden die Verbreitungsformen der Gabbro, Serpentine, Eklogite, Pikrite, vieler Diabase und Diorite als beschränkte, meist elypsenförmige, oft unzusammenhängende, unter sonderbaren Lagernngsverhältnissen erscheinende Massen von nicht enträthselbarer Provenienz plötzlich erklärlich.

Seit Bestand der Erde sind jedenfalls schon mehrfache Himmelskörper geborsten und meteoritisch verstreut worden, es kann uns daher nicht wundern, wenn wir bemerken, dass unsere Erde vielleicht früher kalkreichere, später und bis heute talkerdereiche Meteore zufallend empfieng. Nun zeigen die Meteoriten von heute stets noch große Mengen von Eisen-Oxyd, Eisenoxydul, gediegenes und Nickeleisen, Chromeisen und Schwefeleisen, aber keinen Magnetit; unsere terrestrischen Silicatgesteine sind dagegen zum Theile frei von allen Eisen-Verbindungen oder führen Magnetit, Eisenoxydul nur im Verunreinigungsfalle mit Talkerde zugleich, oder Eisenoxyd mit Thonerde als deren Vertreter.

Nach dem heutigen Stande der Wissenschaft kommt fast in keinem vulkanischen Gesteine der Erde Magnetit vor, letzterer ist kein Feuerprodukt, sondern eine nachträgliche Oxydierung eines Eisengehaltes im Gesteine, meist auf nassem Wege. Zahlreiche Magnetit-Lagerstätten beweisen dies unumstößlich; — wenn wir dies wissen, so werden wir aber auch zugeben, dass das Materiale, woraus der Magnetit sich bildete, ein minderer Oxydations-Grad sein musste, als $2 \times 2 Fe_3O + FeO$, mithin ist alles meteorische Eisen zur Umbildung in Magnetit geeignet und der Gehalt der mehr basischen terrestrischen Gesteine an selbem ist eine einfache natürliche Folge der meteorischen Eisen-Verunreinigung des Magma's, wodurch nicht gesagt sein soll, es habe etwa kein terrestrisches Eisenoxyd zur Zeit der Erdrindenbildung gegeben, nur sollte man annehmen, dass es zu schwer gewesen sei, um sich im Dünnflusse von dem 2—3mal leichteren Silicate nicht zu trennen und nicht unterzusinken, während der Eisengehalt der verunreinigten schon zuflüssigen Eisen-Rinde viel zwangloser als fremd-planetarischer Niederschlag sich erklären ließe, der nach sei-

Digitized by Google

nem Falle erst durch Sauerstoff-Aufnahme zum Megnetit sich umbildete. Die Übergänge, welche wir heute beim Magnetit in Magnetkies, Schwefeleisen etc. häufig finden, sind eher ein Beweis dieses Überganges, als dass sie einen Widerspruch hervorrufen könnten. Gediegen Eisen geht der Oxydation auf der Erde sehr leicht entgegen, wie das rasche Anlaufen der Schliff-Flächen der Eisen-Meteore beweiset, vielleicht in vielen Fällen so rasch, dass dadurch die Magnetitbildung sogar gehindert, dagegen totale Rostbildung hervorgerufen wird. Nachdem die Eisen-Meteorite, wie wir bemerkten, außer Verbindung mit Steinmeteoriten sind, so konnten erstere, wie im Pechsteine von Mte Sieva (Anal.-Nr. 336), auch allein in das granitische Magma gerathen, ohne dass selbes zugleich mit Magnesia verunreinigt zu werden brauchte; fiel etwas gemischtes Meteor in dasselbe, so entstand ein etwas magnetitischer Granit (oder ihm verwandtes Gesteiu) mit vielleicht sogar herrschender Talkerde unter den R.-O.-Basen, wie der Granitporphyr von N. Schönau (Anal.-Nr. 302), der Eurit von Tharand (Anal.-Nr. 324), der Euganasen-Trachyt (Annal.-Nr. 279) etc., wenn aber viel gemischte, meteorische Masse in selbes fiel, so entstanden die magnet-eisenreichen Diabase und Melaphyre und deren Verwandte: Monzonit etc.

Wenn wir den Magnetitgehalt unserer terrestrischen Gesteine meist auf Meteoriten-Fall, also Zufall zurückführen, dann werden wir demselben auch wenig Wert für die Gesteinsbestimmung zuerkennen, und unser Vorgang, aus den Original-Analysen den Magnetit auszuziehen, um das Gestein allein kennen zu lernen, erscheint doppelt gerechtfertigt.

Wir können das Gebiet der Meteoriten nicht verlassen, ohne der cubischen Salzkörper zu gedenken, welche nach E. A. Kenngott am 30. August 1870 bei der Lucinda-Brücke am St. Gotthard gefallen sein sollen. Die Quelle der Angabe ist hochachtenswert, die Sache aber wenig bekannt und nicht controllirt, wäre aber hoch wichtig und interessant. Ehe nicht ein anderer Salz-Meteorit bekannt wird, lässt sich leider aus dem Gottharder keine weitere Schlussfolgerung ziehen.

Wenn wir in vielen Gesteinen der V. Klasse eventuell meteorische Massen erblicken, welche eine relativ sehr geringe Verschmelzung mit dem Erd-Magma erlitten haben und in denen der I. Klasse die Mindest-Verunreinigung dieses Magmas erkennen mit den Zwischenstufen der II.—IV. Klasse, so ist das dafür anzu-

Digitized by Google

nehmende Quantum meteorischer Masse zwar für die Augen des kleinen Beobachters groß erscheinend, aber nachdem die Verunreinigung nur die Außenschale der Erde traf, steht die Masse des dazu nöthigen Meteoriten-Stoffes absolut nicht den Mengen entgegen, welche die entschiedensten Astronomen und andere Forscher als wahrscheinlicher Weise bisher von der Erde aufgenommenes Material an kosmischem Staub, Sternschnuppen und Meteorsteinen berechnet haben, so dass unsere oben ausgesprochene Meinung mit deren Angaben absolut in keinem Widerspruche sich befindet.

Bei dem Durchmesser der Erde je 1720 geografische Meilen, sonach 5400 Meilen-Umkreise, mithin 9,488.000 □Meilen Erdoberfläche würde diese Oberfläche, selbst wenn sie auf $^1/_4$ Meile Tiefe verunreinigt würde, bis zu durchschnittlich 25% ihrer Masse nur 1/4578 der gesammten Erdmasse an fremden, also verunreinigenden Stoffen bedürfen, da diese rund 2714 Millionen Cubik-Meilen beträgt. Man sieht, das Quantum wäre pr. Jahr des Erden-Alters vom Beginne des flüssigen Zustandes derselben an jedenfalls nicht sehr groß gewesen, wozu bemerkt werden muss, dass selbst die Aufnahme kleiner Kometen durch die Erde nicht ausgeschlossen war.

Gestützt auf alle unsere vorangeführten Wahrnehmungen können wir also sagen, dass die Silicat-Gesteine, welche wir heute auf der Erde finden, aus einem sauren Erd-Magma bestehen, das an der Oberfläche durch ein basisches, aber kosmisches oder athmosphärisches Magma in den verschiedensten Verhältnissen verunreinigt wurde, welches letztere unsere Analysen als R.-O.-Basen angeben, und alle unsere Hinweisungen auf diese Basen erfüllten den Zweck, den geehrten Leser auf das Verhältnis derselben zu dem terrestrischen Magma, zu welchem wir auch die Alkalien als Niederschlag aus der Erd-Athmosphäre rechnen, aufmerksam zu machen.

Digitized by Google

Digitized by Google

Verzeichnis

der

Gesteins-Analysen

nach Abzug des ursprünglich in den Gesteinen vorhanden gewesenen Magnet-Eisens.

Digitized by Google

Nro.	Gestein	Fundort	Autor
			Einfache
			Die Kalkerde ist gleich
1	Olivin-Eklogit	Karlstätten	—
2	Augit- „	Eppenreuth	—
3	Smaragdit- „	Bodenmais	—
			Die Talkerde ist gleich
4	Dunit	Bergen	—
5	Lhrzulit	Kalohelmen	Lasaulx
6	Chloritschiefer. . . .	Pfitscherthal	Toula
			Die R.O-Basen sind gleich
7	Anorthit-Diorit . . .	Neurode	k. k. g R. A.
8	„ Lava . . .	Kaukas: Gipfl	Schmidt
9	Hornbl. Eklogit . . .	Altenburg	Toula
10	Olivin-Tephrit . . .	Canar. Inseln	k. k. g. R.-A.
11	Anorthit-Diabas . . .	Neutitschein	„
12	Hyperstenit	Neurode	„
13	Euphotit	Genua	—
14	Anorthit-Gabbro . . .	Penig (Sachsen)	—
15	Saussurit- „ . . .	Roswein	—
16	Nephelin-Dolerit . . .	Katzenbuckel	Toula
17	„ Basaltit . .	Herchenberg	Rammelsberg
18	Borszégit	Borszig	k. k. g. R.-A
19	Palaeopikrit	Ditró	„
			Die R.O-Basen betragen
20	Anorthit-Trachyt . . .	Orotva	k. k. g. R.-A.
21	Eukrit	Carlingford	Lasaula
22	Corsit	Pondiere	„
23	„	Corsica	„
24	Leucit-Basaltit . . .	Raskopoda	Bořicky
25	Olivin-Basanit	Java	k. k. g. R.-A.
26	Diallage-Tephrit . . .	Canar. Inseln	„
27	Augit- „ . . .	Teneriffa	„
28	Olivin-Dolerit	Schöndorf	Rammelsberg
29	„ Basalt	Auvergne	„
30	Hauynophyr	Melfi	„

Digitized by Google

Analys. Nr. d. A. a. d. T. d. G.	Extrahirter Magnetit	Rest auf 100 berechnet													
			$_2R_3O$			R O				$_2R$ O		Si $_2$O			
		Wasser	Thonerde	Eisenoxyd	Summa	Kalkerde	Talkerde	Eisenoxydul	Summa	Natron	Kali	Kieselerde	Erfordernis		Überschuss
	Silicate,														
	oder mehr, als Thonerde.														
13		0	—	13·8	—	13·8	24·4	10·1	7·6	42·1	0·9	0·1	43·1	37	6·1
14		0	—	13·8	—	13·8	22·0	7·5	9·8	39·3	1·2	0·1	46·1	34	12·4
11		0	—	14·4	—	14·4	27·0	7·0	3·4	37·4	1·0	0·1	47·1	32	15·1
	oder mehr, als Thonerde.														
1		0	3·0	0·1	—	0·1	2·0	48·?	9·3	59·5	0	0	37·4	37·0	0·4
2		0	4·2	0·1	—	0·1	2·0	48·2	8·9	59·3	0	0	37·4	37·0	0·4
neu		0	8·1	15·6	—	15·6	0	41·5	0	41·5	0	0	34·8	34·8	0
	oder mehr, als Thonerde.														
32		0	—	25·8	—	25·8	15·1	11·0	0	26·1	1·2	0·4	46·5	35·5	11·0
neu		0	1·1	24·2	1·7	25·9	25·0	5·4	0	30·4	0·8	0·4	38·9	38·3	0·6
„		0	0·9	23·6	—	23·6	13·8	12·2	0	26·0	1·7	0·2	48·0	35·0	13·0
25		0	—	22·6	—	22·6	18·0	5·6	3·0	26·6	1·2	1·6	48·0	34·5	13·5
16		0	—	21·8	—	21·8	20·4	7·8	0	28·2	1·2	0·2	48·6	33·8	14·8
9		0	—	20·2	—	20·2	11·7	11·0	6·9	29·6	4·7	0·2	45·3	37·0	8·3
10		0	—	20·0	—	20·0	11·1	11·6	6·1	28·8	4·6	0·3	46·3	36·0	10·3
18		0	0·5	16·0	—	16·0	14·5	10·1	7·8	32·4	1·7	0·5	48·9	34·0	14·9
19		0	—	19·3	—	19·3	14·2	8·6	3·5	26·3	4·1	0·3	50·0	35·0	15·0
neu		0	—	21·6	—	21·6	13·6	13·6	0	27·2	6·2	2·7	42·3	38·0	4·3
21		6·7	1·1	16·3	—	16·3	13·9	9·3	7·6	30·8	3·9	3·8	44·1	32·1	12·0
31		0	6·1	16·0	11	27·0	14·4	13·6	0	28·0	0·5	0·6	37·8	35·0	2·8
6		0	1·2	15·6	—	15·6	9·9	14·9	14·4	38·6	0	1·2	43·4	35·0	8·4
	zwischen $^3/_4$ u. 1 der Thonerde.														
38		0	0·6	15·6	14·4	30·0	14·9	9·9	0	24·8	0	1·2	43·4	36·0	7·4
50		0	0	28·6		28·6	15·4	1·5	7·0	23·9	0	0	47·5	38·0	9·5
33		0	0·8	28·5	—	28·5	13·6	10·0	0	23·6	2·2	0·2	44·7	37·3	7·4
34		0	1·8	21·2	7·2	28·4	13·6	10·0	0	23·6	2·0	0·2	44·0	37·0	7·0
47		0	1·7	27·3		27·3	9·5	1·7	11·7	22·9	2·4	2·0	43·7	30·0	13·7
26		4·6	0·8	25·5	—	25·5	10·7	7·4	4·3	22·4	5·0	2·0	44·3	36·7	7·6
24		0	—	25·1	—	25·1	20·5	2·3	0·8	23·6	1·3	1·5	48·5	36·1	12·5
23		0	—	24·8	—	24·8	21·8	2·4	0	24·2	1·2	1·6	48·2	36·2	12·0
43		5·1	1·2	24·5	—	24·5	9·6	5·8	3·6	19·0	5·6	1·5	48·2	34·2	14·0
44		4·6	3·1	24·4	—	24·4	9·5	5·7	3·2	18·4	5·5	1·2	47·4	34·4	13·0
29		4·9	5·3	19·9	—	19·9	9·1	3·8	5·0	17·9	7·4	4·8	44·7	31·9	12·8

Digitized by Google

Nro.	Gestein	Fundort	Autor
		Die R.O-Basen betragen zwischen	
31	Olivin-Gabbro	Jablanica	k. k. g. R.-A.
32	Nephelin-Basalt . . .	Kreuzberg (Rhone)	Toula
33	Vulk. Asche	Aetna 1843	„
34	Monzonit	Canceroli	k. k. g. R.-A.
35	Diall. Lava (Basanit) .	Teneriffa	„
36	Augit-Basanit	Rhône	„
37	Nephelin-Basaltit . .	Odenwald	Rosenbusch
38	Leucit-Tephrit . . .	Vesuv 1631	Toula
39	Rapilli	„ 1871	k. k. g. R.-A.
		Die R.O-Basen betragen zwischen	
40	Labrador-Porphyr . }	Churathal {	Schmidt
41	„ „ . . }	Kaukasus {	„
42	Paragonit-Tuff . . .	—	Toula
43	Nephel. Lava . . .	Niedermending	„
44	Diorit (sogen.) . . .	Terek-Thal	Schmidt
45	Dolerit-Lava . . .	Bželoi-Klinč	„
		Die R.O-Basen betragen	
46	Paragonitschiefer	St. Gotthard	Rammelsberg
47	Riakolith-Trachyt	Vesuv 1803	—
48	Eruptivum	Salacki-Thal	Schmidt
		Anderthalbfache	
		Die Kalkerde beträgt gleich viel	
49	Hornbl. Eklogit . . .	Auvergne	Rammelsberg
50	Augit-Fels	Pountram County	—
51	Anorthit-Diabas . . .	Reichersberg	Schilling
52	Ophit	Tolosa	Rammelsberg
53	Amphibolit	Sandeck	—
		Die Talkerde beträgt gleich viel	
54	Serpentin	Kraubath	Toula
55	„	allgemein angenommene Normalanalyse	
56	Pikrit		k. k. g. R.-A.
57	„		
58	„	Sohle	Toula „
59	Bastit	Ybbenbühren	—
6	Palaeopikrit	Ottenschlag	k. k. g. R.-A.

Digitized by Google

Analys. Nr. d. A. a. d. T. d. G.	Extrahirter Magnetit	Rest auf 100 berechnet													
			$_2R_3O$			R O				$_2R$ O		Si $_2$O			
		Wasser	Thonerde	Eisenoxyd	Summa	Kalkerde	Talkerde	Eisenoxydul	Summa	Natron	Kali	Kieselerde	Erfordernis	Überschuss
		$^3/_4$ und $^1/_2$ der Thonerde.												
neu	0	1·2	16·2	22·1	37·3	12·2	7·1	0	19·3	1·5	0·2	40·5	33·6	6·9
„	0	—	15·0	21·1	36·1	15·6	9·2	0	24·8	1·9	0·8	36·4	36·4	0
„	0	3·4	31·1	—	31·1	10·3	5·4	0	15·7	3·3	1·4	45·1	38·9	6·2
37	0	0·2	15·5	14·5	30·0	11·5	6·8	0	18·3	2·0	1·5	48·0	35·0	13·0
49	4·5	0·7	29·9	—	29·9	12·0	3·1	1·2	16·3	5·1	1·9	46·1	38·0	8·1
48	5·1	—	29·8	—	29·8	16·3	3·0	0·5	19·8	3·3	1·2	45·9	38·0	7·9
45	0	3·6	28		28·0	13·6		4·6	18·2	5·2	2·7	42·3	36·0	6·3
neu	0	0·5	26·8	—	26·8	10·0	4·3	0	14·3	3·4	7·5	47·5	35·2	12·3
28	8·2	16·5 S^3	21·2	0	21·7	7·6	1·6	4·7	13·9	4·0	6·5	37·9	25·1	12·8
		$^1/_2$ und $^1/_4$ der Thonerde.												
neu	0	4·5	21·3	12·4	33·7	7·7	3·5	0	11·2	2·7	1·3	46·6	31·6	15·0
„	3·8	1·4	27·5	3·0	30·5	8·8	4·4	0	13·3	4·3	2·3	47·4	34·9	12·5
„	0	12·8	33·9	—	33·9	5·6	4·8	0	10·4	1·1	0·5	41·3	37·0	4·3
„	0	1·3	33·7	—	33·7	8·5	3·2	0	11·7	3·4	2·4	47·5	38·5	9·0
„	0	2·0	23·9	6·7	30·6	7·5	8·4	0	15·9	2·7	1·4	47·8	37·0	10·8
„	0·6	0·5	29·6	5·6	35·2	8·9	3·2	0	12·1	3·8	0·8	47·6	36·9	10·7
		weniger als $^1/_4$ Thonerde.												
51	0	4·8	40·1	—	40·1	1·3	0·6	0	1·9	6·4	0	46·8	44·0	2·8
89	0	0	29·5	—	29·5	5·5	0·5	0	6·0	8·5	6·0	50·0	35·4	14·6
neu	4·3	4·0	26·5	—	26·5	3·0	2·5	0·6	6·1	7·2	1·5	54·7	45·8	8·9

Silicate.

oder mehr, als die Thonerde.

12	0	—	13·3	—	13·3	26·6	10·5	0	37·1	1·2	0·4	48·0	45·7	2·3
61	0	—	14·5	—	14·5	22·1	11·6	0	33·7	0·8	0·1	50·9	50·8	0·1
17	8·7	3·5	20·4	—	20·4	20·4	4·5	2·4	27·3	0		48·8	48·4	0·4
63	0	—	15·6	0·6	16·2	18·0	11·6	0	29·6	2·3	0·5	51·4	50·0	1·4
62	1·4	—	13·9	—	13·9	17·5	12·4	0·2	30·1	1·9	0·9	53·2	40·6	12·6

oder mehr, als die Thonerde.

				Cr^3				Mn					
neu	0	11·9	8·1	0·3	8·4	1·3	37·0	0·6 Fc 3·8	42·7	0	40·8	34·8	6·0
52	0	12·9	0	0	0	0	34·9	8·0	42·9	0	44·2	42·0	2·2
5	2·6	4·7	10·9	0	10·9	8·7	27·1	3·2	39·0	1·0	1·0	43·4	34·4	9·0
4	7·1	7·9	11·1	0	11·1	6·5	25·4	5·1	37·0	1·3	0·9	41·8	35·7	6·1
neu	0	17·5	11·9	0	11·9	6·0	23·6	0	29·6	0·8	1·3	38·9	38·9	—
8	2·6	5·5	15·3	0	15·3	8·0	17·5	0·4	35·9	0·7	0·2	43·4	43·4	—
7	2·7	2·0	15·4	0	15·4	9·1	15·2	10·6	34·9	2·0	0·2	47·1	44·8	2·3

Digitized by Google

Nro.	Gestein	Fundort	Autor
		Die RO-Basen sind gleich	
61	Borszégit	Borszeg	k. k. g. R.-A.
62	Gabbro (Labrador) . .	Buchau	v. Rath
63	„ (Saussurit) . .	Langenlois	k. k. g. R.-A.
64	„ (Labrador) . .	Harz	—
65	„ „ . .	Tiruno	—
66	„ „ . .	Martinsbruck	Bunsen
67	„ Porphyrit . .	Elbingerode	—
68	Diabas (Labrador-) . .	Fassathal	k. k. g. R.-A.
69	Hypersthenit	Neurode	Toula
70	Augit-Porphyrit . . .	Giumello Alpe	k. k. g. R.-A.
71	Diabas (Anorthit) . .	Harz	—
72	„ Porphyrit . .	Dobschau	k. k. g. R.-A.
73	Hypersthenit	Penig (Sachsen)	—
74	Augit-Porphyrit . . .	Fassathal	k. k. g. R.-A.
75	Melaphyr	Steyerdorf	Oraviczaer chem. Laboratorium.
76	„	„	
77	„	„	
78	Diorit (Labrador) . .	Durance	—
79	Andesit (Hyperst.) . .	Zemplin. Comitat	Petřik
80	Analcimit	Cyclopen-Inseln	—
81	Olivin-Leucitophyr . .	Vesuv	
82	Leucitbasaltlava . .	Vesuv 1871	k. k. g. R.-A.
		Die RO-Basen betragen zwischen	
83	Monzonit	Canceroli	k. k. g. R.-A.
84	„	„	„
85	„	Malgola	„
86	Diorit (Labrador) . .	Turdozak	„
87	Diabas-Porphyrit . . .	Morea	Delesse
88	Augit-Ortlerit	Cevedal, Tirol	k. k. g. R.-A.
89	Labrador-Porphyrit . .	—	Schmidt
90	Hyperst. Leucitophyr. .	Elfdalon	—
		Die RO-Basen betragen zwischen	
91	Melaphyr (Glimmer) .	Bistra	k. k. g. R.-A.
92	Leucitophyr (Augit) .	Soma	„
93	Augit-Porphyr . . .	Predazzo	Holeček
94	Monzonit	Cameroli	k. k. g. R.-A
95	Teschenit (Horabl.) . .	Bugosovic	„
96	Diorit (Labrador) . .	—	—
97	„ (Augit) . . .	—	—
98	Dolerit (Diallage) . .	—	—
		Die RO-Basen betragen zwischen	
99	Trachydolerit	Liscanera	k. k. g. R.-A.
100	„	Aetna	„

Digitized by Google

Analys. Nr. d. A. a. d. T. d. G.	Extrahirter Magnetit	Rest auf 100 berechnet													
			$_2R_3O$			R O				$_2R$ O		Si $_2$O		
		Wasser	Thonerde	Eisenoxyd	Summa	Kalkerde	Talkerde	Eisenoxydul	Summa	Natron	Kali	Kieselerde	Erfordernis	Überschuss
	oder mehr. als die Thonerde.													
40	17·4	5·9	18·7	—	18·7	14·9	2·5	2·0	19·4	4·2	1·4	50·4	43·6	6·8
56	0	0·9	15·4	—	15·4	14·9	10·0	6·7	31·6	1·8	0·3	50·0	46·0	4·0
20	1·1	0·2	17·8	—	17·8	14·8	10·9	5·3	31·0	1·3	0·2	49·5	47·3	2·2
54	0	0	18·9	—	18·9	12·5	7·7	3·4	23·6	2·0	1·0	55·4	46·0	9·4
55	0	0·2	19·7	—	19·7	9·8	9·8	6·2	25·8	2·9	0·2	51·2	51·0	0·2
80	0	0	19·8	—	19·8	3·5	4·2	14·9	22·6	3·7	2·5	51·4	50·0	1·4
64	0	1·0	20·0	—	20·0	12·4	6·8	2·3	21·5	2·1	0·2	55·2	45·0	10·2
78	9·4	6·0	16·6	—	16·6	11·1	1·2	10·7	23·0	4·0	0	50·2	42·9	7·3
neu	0	0·8	22·1	—	22·1	14·9	10·0	0	24·9	0·3	1·8	50·1	49·7	0·4
58	0	0·2	19·3	—	19·3	9·4	8·5	8·1	26·0	2·2	0·1	52·4	49·0	3·4
15	0	4·0	21·7	—	21·7	20·4	3·8	0	24·2	1·3	0·2	48·6	48·6	—
67	6·5	0·8	21·4	—	21·4	15·4	6·0	0	21·4	2·1	0·1	54·1	45·9	8·2
59	0	0·9	19·3	—	19·3	7·9	6·6	10·4	24·3	2·2	0·1	53·2	48·0	5·2
78	6	0·6	19·8	—	19·8	14·2	5·2	2·2	21·6	3·3	0	54·7	44·8	9·9
92	1·6	0·1	20·0	—	20·0	10·3	5·4	6·3	22·0	3·1	2	52·8	46·6	6·2
96	0·5	—	20·1	—	20·1	6·9	5·7	7·8	20·4	3·2	2	54·3	44·6	9·7
95	2·9	0·5	18·9	—	18·9	10·1	3·5	6·4	20·0	4·4	2·2	54·0	44·5	9·5
85	0·7	—	20·5	—	20·5	8·7	7·7	3·2	20·6	4·5	0·9	53·5	44·2	9·3
neu	0	0·6	20·2	—	20·2	8·7	5·0	8·1	21·8	1·3	0·3	55·0	44·9	10·3
30	10	2·3	19·5	—	19·5	8·2	8·0	4·9	21·1	5·4	0	51·7	44·0	7·7
169	5	0·2	18·6	—	18·6	8·9	6·9	6·9	22·7	1·5	5·4	51·6	44·6	7·0
99	5·9	1·0	19·1	—	19·1	10·9	3·6	4·7	19·2	2·8	6·9	51·0	49·7	1·3
	1 und $^3/_4$ der Thonerde.													
74	0	1·5	10·0	11·5	21·5	15·0	5·5	—	20·5	1·5	3·5	50·5	42·0	8·5
75	0	1·5	13·0	10·0	23·0	13·5	5·0	—	18·5	2·0	4·0	51·0	43·0	8·0
89	0	1·0	22·0	—	22·0	8·5	2·5	8·5	19·5	3·5	2·0	52·0	45·0	7·0
83	4	0·2	20·0	—	20·0	9·4	7·6	1·6	18·6	4·9	1·3	55·0	43·7	11·3
72	0	2·0	1·3	—	19·3	8·9	0·9	7·4	17·2	4·9	3·0	58·6	43·0	10·6
188	8·7	2·5	20·2		20·2	10·4	3·8	5·3	19·5	2·1	1·0	54·7	43·5	11·2
neu	5·4	5·6	23·9	—	23·9	9·2	4·9	3·6	17·7	7·6	1·3	48·9	47·2	1·7
98	0	1·8	21·0	—	21·0	7·7	6·0	3·1	16·8	3·9	5·3	51·2	48·0	3·2
	$^3/_4$ und $^1/_3$ der Thonerde.													
102	0	7·4	18·0	6·2	24·2	9·3	4·0	—	13·3	2·0	1·1	51·0	40·0	11·0
97	8·4	1·1	20·1	—	20·1	6·9	2·7	2·4	12·0	4·2	9·7	52·9	43·3	9·6
132	0	6·4	21·4	—	21·4	8·0	3·9	3·8	15·7	2·9	2·4	51·2	43·3	7·9
106	0	1·1	18·5	10·5	29·0	10·0	5·0	—	15·0	3·0	3·0	48·5	48·0	0·5
120	0	6·4	15·8	11·6	27·4	13·7	6·5	—	20·2	3·6	0·8	44·6	44·0	0·6
104	3·2	1·3	20·0	4·8	24·8	13·4	6·2	—	19·6	2·0	0·6	51·7	48·6	3·1
neu	0	1·8	26·0	4·0	30·0	12·1	4·7	—	16·8	3·4	1·0	47·0	41·7	5·3
42	5·1	2·3	24·7	—	24·7	11·8	4·2	1·7	17·7	3·5	0·6	51·2	49·0	2·2
	$^1/_2$ und $^1/_4$ der Thonerde.													
126	6	—	21·0	0·3	21·3	6·0	4·5	—	10·5	5·9	2·5	59·8	55·7	4·1
127	6	—	21·2	—	21·2	6·9	3·5	—	10·4	5·9	2·8	53·8	53·8	5·9

Digitized by Google

Nro.	Gestein	Fundort	Autor
101	Trachydolerit	Ischia	k. k. g. R.-A
102	Teschenit (Hyperst.) .	Teschen . . .	„
103	Monzonit	Canceroli . . .	„
104	Teschenit (Aug.) . . .	Bugosovic . . .	„
105	Epidotschiefer	Heinicher Sohle	Toula
106	Schlamm (vulkan) . .	Pompeji	„
107	Melaphyr	—	—
108	Phonolith	Mileschauer	k. k g. R.-A.
109	„	Cantal	„
110	„	Monte D'Osé	„
		Die R.O-Basen betragen	
111	Monzonit (Diall.) . .	Sacina-Thal	k. k. g. R.-A.
112	„	Kapucidagh	Schmidt
113	Teschenit Grundmasse .	Bugosovic	k. k. g. R.-A.
114		Teschen	„
115	Teschenit Grundmasse .	„	„
116		„	„
117	Diorit sog.	Laufen	„
118	Ditroit-Grundmasse . .	Ditro	„
119		Oratva-Thal	„
120	Phonolit (Glimmer) . .	Moravan	„
121	Miascit	Miask, Ural	„
		Doppel-	
		Die Kalkerde ist gleich	
122	Monzonit	Canceroli	k. k. g. R.-A.
123	Eklogit (Augit) . . .	Eppenreuth	v Gerichten
		Die Talkerde ist gleich	
124	Ronslaerit	St. Laurent	Emons
125	Troktolit	Alut-Thal	Barber
126	Talkschiefer . . .	Zöptau	Toula
127	„	Gastein	Neumeyer
128	Hyperit	Ruhr-Thal	—
129	„ Porphyrit . .	„	—
		Die R.O-Basen sind gleich	
130	Hypersthenit	Schweden	Scheerer
131	„	Penig (Sachsen)	Bunsen
132	Melaphyr	Steyerdorf	Oraviczaer chem. Laboratorium
133	„		
134	Labrad. Porphyrit . .	Zehnerkopf	k. k. g. R.-A.
135	Monzonit	Canceroli	„

Digitized by Google

Analys. Nr. d. A. a. d. T. d. G.	Extrahirter Magnetit	Rest auf 100 berechnet												
			$_2R_3O$			R O				$_2R$ O		Si $_2$O		
		Wasser	Thonerde	Eisenoxyd	Summa	Kalkerde	Talkerde	Eisenoxydul	Summa	Natron	Kali	Kieselerde	Erfordernis	Überschuss
128	0	2·2	19·9	4·2	24·1	7·0	3·4	—	10·4	4·9	2·4	55·9	43·0	12·9
123	0	3·0	21·0	9·1	30·1	6·8	3·8	—	10·6	5·6	1·4	49·3	48·0	1·3
105	0	2·5	17·0	12·5	29·5	9·0	4·5	—	13·5	2·5	2·5	49·5	42·0	7·5
121	0	4·3	18·6	10·2	28·8	7·2	5·0	—	12·2	2·1	4·9	47·7	47·0	0·7
neu	0	0·3	27·3	—	27·3	7·5	3·8	—	11·3	5·8	0·9	54·4	49·3	5·1
„	0	0·6	25·7	—	25·7	8·9	2·5	—	11·4	6·3	5·0	51·0	50·8	0·2
135	7·2	0·4	25·3		25·3	6·1	3·4	0·5	10·0	5·3	2·2	56·8	46·0	10·8
115	0	0·8	23·2	0·5	23·7	4·7	2·4	-	7·1	9·8	3·6	55·0	47·0	8·0
117	7·5	—	22·0	—	22·0	6·1	3·0	0·7	9·8	7·5	3·2	56·5	45·3	11·2
116	1·3	0·7	20·3	2·1	22·4	6·6	2·1	—	8·9	9·5	3·1	55·4	43·5	11·9
unter $^1/_4$ der Thonerde.														
107	0	3·4	19·5	11·0	30·5	6·1	1·5	—	7·6	3·0	3·0	52·5	44·0	8·5
neu	0	2·6	24·0	6·5	30·6	4·2	3·2	—	7·4	4·2	0·9	54·3	44·4	9·9
122	0	3·7	24·6	3·0	27·6	5·1	0·8	—	5·9	6·9	2·1	53·8	44·0	9·8
124	0	2·0	24·0	6·0	30·0	3·6	2·6	-	6·2	6·2	2·4	53·5	47·0	6·5
118	0	6·3	27·2	3·0	30·2	5·3	2·5	—	7·5	6·2	3·6	46·2	46·2	0
119	0	3·5	24·0	4·1	28·1	4·6	0·2	—	4·8	7·4	2·0	52·2	45·0	7·2
112	0	2·0	24·0	6·0	30·0	3·6	2·6	—	6·2	5·9	2·4	53·5	47·0	6·5
110	0	1·7	25·5	—	25.5	1·8	0·2	—	2·0	10·0	4·6	56·2	45·0	11·2
111	0	0·9	25·6	—	25·6	2·7	0·1	—	2·8	7·4	5·3	58·0	45·0	1·3
114	1·5	0·8	24·4		24·4	2·3	2·0	—	4·3	10·0	4·1	56·4	45·0	11·4
146	0	1·2	23·4	1·0	24·4	—	1·6	—	1·6	9·0	9·0	54·8	45·0	9·8

Silicate.

oder mehr, als Thonerde.

22	9·8	0·2	11·8	—	11·8	13·3	11·8	8·0	33·1	0·6	1·1	53·2	52·4	0·8
150	4·0	2·0	12·2	—	12·2	14·3	6·6	2·3	23·2	2·2	0·9	59·5	49·4	10·1

oder mehr, als Thonerde.

147	0	3·0	0	0	0	1·3	32·9	3·9	37·8	0	0	59·2	51·0	8·2
3	4·0	4·8	7·9	—	7·9	6·8	31·6	3·4	41·8	0·5	0·1	44·9	44·6	0·3
neu	0	4·2	11·2	—	11·2	1·5	29·8	–	31·3	0	0	53·3	51·4	1·9
„	0	7·5	4·5	—	4·5	—	31·6	7·6	39·2	0	0	50·8	45·8	5·0
148	0	0·6	12·6	-	12.6	0·9	15·7	8·7	25·3	4·1	0·9	56·5	56·0	0·5
149	0	0·9	13·7	—	13·7	1·1	14·3	7·9	23·3	4·6	0·1	57·4	57·0	0·4

oder mehr, als die Thonerde.

154	0	9·2	18·9	—	18·9	7·2	4·1	7·0	18·5	2·6	2·2	48·7	48·0	0·7
151	0	—	16·0	—	16·0	14·4	1·0	7·8	32·2	1·6	0·5	49·7	49·0	0·7
91	1·8	0·3	18·9	—	18·9	9·0	6·0	6·3	21·3	1·5	1·0	57·0	56·0	1·0
94	1·0	—	19·7	—	19·7	7·3	5·4	7·4	20·1	1·9	1·0	57·3	56·6	0·7
163	0·4	1.2	16·9	—	16·9	7·0	2·6	11·2	20·8	3·3	2·4	55·4	55·2	0·2
90	10·1	—	17·7	—	17·7	11·1	3·7	4·2	19·0	4·4		58·9	54·0	4·9

Digitized by Google

Nro.	Gestein	Fundort	Autor
136	Diabas (Labrad)	Felsö-Farkany	k. k. g. R.-A.
137	„ „	Lihečov	„
138	Palatinit	Worheim	Lespeyres
139	Protoberas	Zehnerkopf	k. k. g. R.-A.
140	Andesit (Aug.)	Widsdarin	Rosenbusch
141	„ „	Java	Jukam
142	Ortlerit „	Cevedal (Tyrol)	v. Richthofen
143	Diorit (Labrad.)	Rakonic	k. k. g. R.-A.
144	Minette (Aug)	Příbram	Labor. Příbram
	Die R.O-Basen stehen zwischen		
145	Melaphyr	Zderce	k k g. R.-A.
146	„	Stransko	„
147	„	—	Lespeyres
148	Palaeo-Andesit	Lienz	k. k. g. R.-A.
149	Leucitophyr	Ober-Wiesenthal	„
150	Ortlerit (Hornbl)	Cevedal (Tyrol)	Kjerulf
151	Syenit	Margola	Zirkl
152	„	Planen	k. k. g. R.-A.
153	„	Schemnitz	„
154	Biotit-Porphyrit	Tyrol	—
155	Kersanton	Brest	Bunsen
156	Hornbl.-Porphyrit	Potschappel	k k. g. R.-A.
157	Borszégit	Borszég	
	Die R.O-Basen stehen zwischen		
158	Suldenit	Cevedal (Tyrol)	k k. g. R.-A.
159	Syenit (Trachyt)	Viterbo	„
160	Ortlerit (Aug.)	Cevedal (Tyrol)	„
161	Melaphyr	Norheim	Lespeyres
162	„	Falgendorf	k. k g R.-A.
163	Trachydolerit	Löwenburg	Lespeyres
164	Diabas-Porphyrit	Rostok	k. k. g. R.-A.
165	Diallagit	Lissa	„
166	Melaphyr	Colman (Tyrol)	Lespeyres
167	Biotit-Porphyrit	Tyrol	k. k. g. R.-A.
	Die R.O-Basen stehen zwischen		
168	Diorit (Augit)	Kisova	Ung. g. Anstalt
169	Diabas (Quarz)	Schweighausen	Nessler
170	Gipflgestein	Arrarat	Schmidt
171	Monzonit	Mulatto	k. k. g. R.-A.
172	Syenit (Augit)	Margola	„
173	Dacit	Offenbanya	a
174	„	Kurczel	„
175	„	St. Mikloš	„
176	„	Ob. Fenezeli	„

Digitized by Google

Analys. Nr. d. A. a. d. T. d. G.	Extrahirter Magnetit	Rest auf 100 berechnet													
			$_2R_3O$			R O				$_2R$ O		Si $_2$O			
		Wasser	Thonerde	Eisenoxyd	Summa	Kalkerde	Talkerde	Eisenoxydul	Summa	Natron	Kali	Kieselerde	Erfordernis	Überschuss	
77	11·5	4·2	14·8	—	14·8	10·0	0·5	8·9	19·4	5·7	0·7	55·2	52·2	3·0	
79	13·3	12·5	13·9	—	13·9	7·3	0·4	7·5	15·2	6·5	2·5	49·4	48·2	1·2	
82	1·3	8·4	19·2	—	17·2	6·5	7·8	5·5	19·8	5·2	—	49·4	48·8	0·6	
164	6·7	1·1	16·3	—	16·3	6·5	3·1	8·8	18·4	4·6	1·2	58·4	52·3	6·1	
165	0	0	15·2	—	15·2	5·7	1·6	11·5	18·8	4·5	3·1	58·4	52·0	6·4	
166	0	0	15·4	—	15·4	5·4	1·6	11·3	18·3	2·2	2·9	61·2	50·0	11·2	
87	10·1	2·6	15·5	—	15·5	7·7	3.3	4·3	15·3	4·4	3·3	58·9	49·0	9·9	
84	11·9	2·4	14·9	—	14·9	10·0	8·0	0·5	18·5	7·9	1·3	55·0	51·2	3·8	
57	10·1	6·4	12·0	—	12·0	11·1	11·1	3·4	25·6	0·5	5·5	50·0	45·4	4·6	
	1 und $^3/_4$ der Thonerde.														
140	11·8	3·7	18·5	—	18·5	8·3	6·9	0·8	16·0	3·9	1·3	58·9	52·4	6·5	
139	7·7	3·9	18·7	—	18·7	7·5	5·3	2·0	14·8	3·9	1·7	57·0	52·0	5·0	
137	9·6	1·8	20·8	—	20·8	8·2	6·0	1·8	16·0	2·7	2·4	56·3	56·0	0·3	
neu	2·1	1·0	18·6	—	18·6	7·1	3·0	4·9	15·0	3·3	0·7	61·3	51·6	9·7	
96	13·0	1·0	17·9	—	17·9	7·7	6·6	0·6	14·9	2·3	7·6	56·3	51·6	4·7	
88	12·4	3·3	18·2	—	18·2	8·0	4·0	4·1	16·1	3·4	3·0	56·0	53·2	2·8	
161	0	4·8	16·8	—	16·8	4·4	2·6	7·0	14·0	2·4	6·6	59·8	56·0	3·8	
160	3·1	0·4	16·3	—	16·3	6·9	5·5	0·9	13·3	5·4	2·9	57·3	54·0	3·0	
162	0	1·7	17·7	—	17·7	5·8	2·1	8·0	15·9	3·0	3.3	58·0	49·0	9·0	
168	5·3	2·8	16·9	-	16·9	7·4	3·1	4·7	15·2	3·7	2·1	58·3	49·8	8·5	
159	3·0	4·9	16·8	—	16·8	7·1	5·7	1·0	13·8	5·6	3·0	55·9	49·7	6·2	
152	0·7	0·2	16·9	—	16·9	7·9	6·2	0·3	14·4	6·3	1·8	60·4	55·9	4·5	
41	18·8	2·7	18·3	—	18·3	12·4	1·6	1·0	15·0	5·6	2·3	56·1	55·4	0·7	
	$^3/_4$ und $^1/_2$ der Thonerde.														
196	8·7	2·5	18·6	—	18·6	7·7	2·0	2·8	12·5	4·2	2·0	60·2	50·6	9·6	
143	11·5	0·4	18·5	—	18·5	5·0	4·0	0·3	9·3	3·9	10·0	57·9	51.7	6·2	
134	7·7	2·4	21·1	—	21·1	7·5	2·1	3·8	18·4	3·2	2·1	57·9	55·5	2·4	
188	2·9	7·5	17·5	3·9	21·4	6·5	7·9	0	14·4	5·2	0	51·5	51·5	—	
136	9·5	2·4	20·3	—	20·3	7·6	4·9	0·5	13·0	3·3	2·8	58·2	53·4	4·8	
144	6·0	0·3	20·6	—	20·6	6·0	5·3	1·9	13·2	5·5	2·1	58·3	55·4	2·9	
70	12·5	5·0	19·9	—	19·9	9·7	0·5	0·8	10·5	4·7	2·0	57·9	52·8	5·1	
101	4·8	0·8	19·0	3·8	22·8	10·0	3·2	—	13·2	4·2	1·0	57·6	52·0	5·6	
100	6·5	0·3	21·9	—	21·9	8·1	3·7	0·4	12·2	4·4	1·8	59·1	52·0	7·1	
199	3·6	1·1	18·7	—	18·7	6·7	2.7	3·9	13·3	3·1	2·6	61·2	51·2	1·0	
	$^1/_2$ und $^1/_4$ der Thonerde.														
neu	0	0·8	16·8	9·2	26·0	7·6	5·2	—	12·8	3·6	1·4	55·4	52·8	2·6	
141	4·3	4·1	23·5	—	23·5	4·0	0·4	5·0	9·4	1·3	6·0	55·7	55·1	0·6	
neu	2·2	0·8	21·0	3·3	24·4	5·6	3·0	—	8·6	5·0	0·8	60·4	54·0	6·4	
174	0	1·0	17·0	4·0	21·0	8·5	1·5	—	10·0	3·5	5·5	59·0	53·0	6·0	
142	8·5	0·7	24.5	—	24·5	4·2	0·5	4·1	8·8	1·0	6·4	58·2	50·3	7·9	
184	0·3	2·4	17·8	5·2	23·0	5·3	0·6	—	5·9	6·7	2·0	60·0	50·2	9·8	
185	0·3	1·8	17·7	6·1	23·8	5·2	0·6	0·1	5·9	6·6	2.0	60·0	50·0	10·0	
186	0	0·7	20·3	5·1	25·4	6·1	0·8	—	6·9	3·9	2·0	61·1	57·0	4·1	
187	0	1·6	17·6	7·8	25·4	7·2	2·4	—	9·6	3·4	2·5	57·5	55·0	2·5	

Digitized by Google

Nro.	Gestein	Fundort	Autor
177	Gipfelgestein	Zivirat	Schmidt
178	Grünsteintrachyt . . .	Schemnitz	k. k. g. R.-A.
179	„	Deva	„
180		„	„
181	Andesit (Hornbl.) . .	Waitzen	„
182	„ (Glimmer) . .	Unghvar	„
183	Leucit-Trachyt . . .	Viterbo	„
184	Basalt	Nassau	„
185	„	„	„
186	Ditroit	Ditró	„
187	„	Orotva-Thal	„
188	Andesit (Olivin) . . .	Libethen	„
189	Trachyt	Saris	„
190	Melaphyr	Aspinsi	Schmidt
191	Kupfer Muttergest. . .	Gödabegh Kauk.	„
192	Blitzröhren	Ararat	„
			Die R.O-Basen stehen
193	Trachyt	Gleichenberg	k. k. g. R.-B.
194	Mulatto Porphyr. . .	Mulatto (Tyrol)	„
195	Phonolit	Mte nuovo	Jurke
196	„	Aussig	b. Landesdurchforsch.
197	Eruptivum	Michetta	Schmidt
198	Oligoklazit (Dacit) . .	Jablanica	k. k. g. R.-A.
199	Monzonit	Canceroli	„
200	Bimsstein	Laacher-See	Toula
201	„	„	„
202	Polit	Michette	Schmidt
			Dritthalbfache
			Die Kalkerde ist gleich
203	Diabas-Porph. . . .	Szavarkö	k. k. g. R.-A.
204	Andesit	Arguri-Thal	Schmidt
			Die Talkerde ist gleich
—	—	—	—
			Die R.O-Basen sind gleich
205	Diorit (Glimmer) . .	Schirmeck (Vogesen)	—
			Die R.O-Basen stehen zwischen
206	Norit	Norwegen	Esmark
207	Glimmerschiefer . . .	Alhön	Nussler
208	Syenit	Dresden	„

Digitized by Google

Analys. Nr. d. A. a. d. T. d. G.	Extrahirter Magnetit	Rest auf 100 berechnet												
			$_2R_3O$			R O				$_2R$ O		Si $_2$O		
		Wasser	Thonerde	Eisenoxyd	Summa	Kalkerde	Talkerde	Eisenoxydul	Summa	Natron	Kali	Kieselerde	Erfordernis	Überschuss
neu	1·5	0·9	20·7	4·5	25·2	3·5	3·5	—	7·0	4·2	2·8	59·9	52·6	7·3
181	0	2·7	18·1	6·7	24·8	5·0	0·9	—	5·9	3·5	2·8	60·3	50·0	10·3
182	0	3·0	18·5	7·4	25·9	4·4	2·8	—	7·2	3·9	1·2	58·8	52·0	6·8
183	0	1·8	20·9	6·1	27·0	5·4	0·4	—	5·8	4·4	3·4	57·6	53·0	4·6
177	2·2	0·9	20·9	1·0	21·9	5·1	2·7	—	7·8	6·5	2·3	60·6	53·2	7·4
178	2·9	0·1	21·7	0·3	22·0	4·7	2·6	—	7·3	5·5	2·5	62·6	52·8	9·8
145	3·1	6·8	20·1	4·2	24·3	7·9	1·4	—	9·3	3·4	6·4	49·6	46·2	3·4
129	15·1	0·8	20·0	1·2	21·2	10·0	1·6	—	11·6	6·9	1·6	57·9	56·3	1·6
130	15·1	2·2	20·0	1·2	21·2	10·0	1·6	—	11·6	2·9	0	56·7	51·8	4·9
108	10·4	2·3	17·7	4·8	22·5	10·0	1·5	—	11.5	5·8	3·4	54·5	54·5	—
109	10·1	3·4	17·7	4·1	21·8	9·8	1·4	—	11·2	5·9	3·3	54·4	54·4	—
200	5·8	0·3	20·4	0·7	21·1	4·4	4·8	—	9·2	5·6	2·3	61·5	52·8	8·7
189	0	2·7	19·8	—	19·8	3·7	3·4	—	7·1	7·2	2·9	61·0	50·0	11·0
neu	0	5·6	28·0	—	28·0	5·2	2·3	—	7·5	3·8	1·8	53·3	53·3	—
„	0	0·4	20·3	6·4	26·7	5·9	6·6	—	12·5	3·0	1·6	55·3	55·3	—
„	2·2	0·9	21·8	3·2	25·0	6·4	2·5	—	8·9	4.4	0·9	59·9	55·4	4·5
	unter $^1/_4$ der Thonerde.													
193	5·6	4·6	17·0	11·6	28·6	5·0	0	—	5·0	2·0	2·4	57·4	50·3	7·1
113	1	2·8	27·0	0·6	27·6	1·4	0·7	—	2·1	6·0	4·1	57·4	52·0	5·4
190	0	1·0	17·1	4·3	21·4	3·0	1·0	—	4·0	6·1	8·0	59·5	51·0	8·5
192	0	5·6	14·7	4·0	18·7	3·0	1·0	—	4·0	4·9	4·0	63·2	51·0	12·2
neu	0·3	8·4	22·4	5·5	27·9	2·4	1·7	—	4·1	3·6	4·6	51·4	51·4	—
„	0	0·1	22·8	1·1	23·9	3·6	0·4	—	4·0	8·5	0·6	62·9	54·8	8·1
173	0	4·0	17·0	7·0	24·0	4·0	2·0	—	6·0	3·5	4·5	58·0	50·0	8·0
neu	0	2·5	21·5	—	21·5	1·2	1·1	—	2·3	9·2	6·6	57·9	53·8	4·1
„	0	13·6	21.5	–	21·5	3·5	0·6	—	4·1	5·5	1·7	53·6	49·0	4·6
„	1·2	8·2	21·6	5·3	26·9	2·2	1·7	—	3·9	7·0	1·6	52·4	52·4	—
	Silicate.													
	oder mehr, als Thonerde.													
65	16·2	3·0	12·2	—	12·2	12·6	3·9	3·2	19·1	4·3	1·8	59·6	58·2	1·4
neu	1·9	3·3	10·4	5·5	15·9	17·4	6·2	—	23·6	1·0	0·7	55·5	55·5	—
	oder mehr, als Thonerde.													
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	oder mehr, als Thonerde.													
170	3	1·1	13·1	—	13·1	3·2	8·0	2·3	13·5	3·6	6·1	62·6	58·0	4·6
	1 und $^3/_4$ der Thonerde.													
153	2·1	1·3	17·7	—	17·7	8·6	4·5	—	13·1	3·0	1·2	63·7	59·5	4·2
226	6·1	3·3	17·5	—	17·5	4·0	3·9	5·5	13·7	1·9	1·3	62·3	58·3	4·0
227	0·7	3·3	14·8	—	14·8	4·1	5·7	1·3	11·1	4·6	6·2	62·3	55·0	7·3

Digitized by Google

	Gestein	Fundort	Autor
209	Syenit-Porphyr . . .	Thüringen	Nussler
210	Diabas (Labrad.) . .	Broder-Graben	k. k. g. R.-A.
211	„ Porphyr. . . .	Planitz	„
212	„ „ . . .	Birkenberg	„
213	Diorit- „ . . .	Betaza	ung. geol. Gesellschaft
214	„ „ . . .	Gora	„ „ „
		Die RO-Basen stehen zwischen	
215	Protoberas	Zehnerkopf	k. k. g. R.-A.
216	Mikrolit (Labr.) . . .	Zemplin. Comitat	Petřik
217	Monzonit	Malgola	k. k. g. R. A.
218	Oligoklas-Porphyr. . .	Eltdalen	Streng
219	Kersantit	St. Marie a mines	k. k. g. R.-A.
220	Glimmerporphyrit . .	Wilsdruff	—
221	Olig. Trachyt . . .	Tellagraben	b. Landesdurchf.
222	Sericitschiefer	Sonnenburg	Lasaulx
223	Andesit (Hornbl.) . .	Waitzen	k. k. g. R.-A.
224	Suldenit	Tyrol	„
225	„	Cevedal	„
226	Diorit-Porph. (G. Gl.) .	Wolsgrube	„
		Die RO-Basen stehen zwischen	
227	Sericitschiefer	Wiesbaden	Neumeyer
228	Grünstein-Trachyt . .	Szaszka Ungarn	—
229		Szanto „	—
230		Schemnitz „	—
231	Dacit (Hornbl.) . . .	Resk	k. k. g. R.-A.
232	„ (Glimmer-) . .	Rodna	„
233	Ol. Aug. Trachyt . .	Olibano	„
234	Ol. Glimmer- „ . .	Siebengebirge	Bischoff
235	Monzonit	Mulatto	k. k. g. R.-A.
236	Lava	Kippgöll	Schmidt
237	Minette	Jägerthal, Elsass	—
238	Pechstein	Arran, Island	Toula
239	Grünstein-Trachyt . .	Eperies. Ungarn	k. k. g. R.-A.
240		Tokaj „	„
241		Szanto „	„
242		Tokay „	„
		Die RO-Basen stehen	
243	Obsidian- (Lava) . . .	Samoar	Schmidt
244	Grünstein-Trachyt . .	Peren Kitzeluluj	k. k. g. R.-A.
245	„ „ . .	Cziffar	„
246	Dacit	Matra, Rosk	„
247	„	Illova	„
248	Gipfel-Porphyr. . . .	Murowdagh	Schmidt

Digitized by Google

Analys. Nr. d. A. a. d. T. d. G.	Extrahirter Magnetit	Rest auf 100 berechnet												
			$_2R_3O$			R O				$_2R$ O		Si $_2$O		
		Wasser	Thonerde	Eisenoxyd	Summa	Kalkerde	Talkerde	Eisenoxydul	Summa	Natron	Kali	Kieselerde	Erfordernis	Überschuss
228	0·7	0·7	14·6	—	14·6	3·1	7·7	0·3	11·1	3·3	8·0	62·7	53·5	9·2
76	14·6	4·9	13·2	—	13·2	6·7	3·0	6·9	16·6	5·1	2·2	58·0	57·7	0·3
68	3·6	1·5	16·0	4·0	20·0	12·3	6·3	—	18·6	3·2	0·6	56·1	55·9	0·3
71	16·8	3·4	18·0	—	18·0	9·4	0·6	—	10·0	3·9	0	62·3	61·3	1·0
157	1·7	0·7	15·9	—	15·9	9·8	7·5	—	15·3	5·5	1·6	61·0	60·0	1·0
158	5·7	1·4	18·0	—	18·0	7·4	3·2	3·3	13·9	4·2	1·0	61·5	61·5	—
	¾ und ½ der Thonerde.													
195	7·5	3·1	17·8	—	17·8	5·2	2·7	3·5	11·4	2·6	2·7	62·4	58·8	3·6
neu	0	1·4	20·2	—	20·2	6·8	1·3	6·7	14·8	2·8	1·3	59·5	59·5	—
198	5·9	2·6	19·1	—	19·1	6·3	2·0	2·1	10·4	3·1	3·1	61·7	61·7	—
203	0	0·5	17·3	0·6	17·9	5·4	3·6	—	9·0	6·2	1·5	64·9	62·0	2·9
205	2·8	0·3	16·6	0·2	16·8	5·2	4·1	—	9·3	5·5	2·1	66·0	55·9	10·1
229	0·9	0·3	16·0	—	16·0	2·4	6·3	0·2	8·9	5·1	6·9	62·8	56·7	6·1
230	5·3	2·4	10·6	—	10·6	3·2	3·2	0·3	6·7	19·5	0·6	60·2	55·2	5·0
202	1·7	2·6	16·2	—	16·2	2·2	2·8	4·3	9·3	6·9	2·7	61·3	57·1	4·2
176	5·8	1·6	18·2	—	18·2	6·3	1·4	1·9	9·6	4·2	3·1	63·3	60·5	2·8
167	5·8	2·0	17·5	—	17·5	4·2	2·6	2·2	8·8	4·2	2·6	64·9	56·7	8·2
197	5·9	1·3	17·5	—	17·5	4·2	2·6	2·1	8·9	4·3	2·6	65·4	56·8	8·6
neu	2·0	3·8	19·0	—	19·0	5·4	2·0	2·8	10·2	2·2	2·9	61·9	59·0	2·9
	½ und ¼ der Thonerde.													
neu	7·3	4·2	18·9	—	18·9	0·5	1·5	6·2	8·2	1·9	6·5	60·3	54·0	6·3
180	0·6	2·4	17·3	5·4	22·7	5·2	1·3	—	6·5	4·5	2·3	61·6	58·8	2·8
206	0	0·7	15·4	8·7	24·1	5·0	1·0	—	6·0	4·9	1·5	62·8	59·0	3·8
208	0	0·3	16·7	6·2	22·9	4·9	2·0	—	6·9	4·4	2·5	62·5	62·5	—
214	0	0·8	16·2	6·2	22·4	4·4	2·0	—	6·4	4·4	3·2	62·8	61·0	1·8
218	0	0·8	17·4	4·1	21·5	4·0	1·8	—	5·8	3·8	1·7	66·4	58·0	8·4
219	0	—	18·4	2·2	20·6	5·1	2·1	—	7·2	7·0	3·0	62·1	62·0	0·1
188	1·5	1·1	20·1	—	20·1	2·7	2·5	0·5	5·7	6·5	4·2	62·4	62·4	—
175	6·4	1·3	18·9	3·9	22·8	6·2	2·1	0	8·3	3·2	3·4	61·0	54·5	6·5
neu	6·9	4·0	19·0	1·6	20·6	3·8	1·6	0	5·6	4·3	2·4	66·9	57·5	9·4
172	2·5	2·5	18·0	0	18·0	1·6	5·1	0·4	7·1	5·0	7·6	59·9	58·8	1·1
neu	0	9·3	16·5	—	16·5	4·5	0	—	4·5	0	6·2	63·5	60·9	2·6
209	0	1·2	17·2	6·4	23·6	4·4	1·7	—	6·1	5·4	1·5	62·2	62·0	0·2
210	0	0·6	14·9	7·0	21·9	5·1	0·7	—	5·8	5·2	3·8	62·7	60·0	2·7
211	0	3·1	15·4	6·3	21·7	5·0	1·0	—	6·0	4·9	1·5	63·8	58·0	5·8
213	0	0·4	14·2	6·7	20·9	5·4	1·1		6·5	5·7	3·5	63·0	63·0	—
	unter ¼ der Thonerde.													
neu	0	0·2	19·4	4·8	24·2	4·4	2·2	—	6·6	3·8	1·9	63·3	62·8	0·5
207	0	2·3	16·2	8·7	24·9	4·2	1·5	—	5·7	4·0	3·1	60·0	60·0	—
212	0	3·7	17·6	7·0	24·6	2·2	1·6	—	3·8	4·0	3·8	60·1	60·0	0·1
215	0	1·7	20·9	1·6	22·5	4·1	1·4	—	5·5	4·7	1·5	64·1	63·0	1·1
217	0	1·0	17·7	5·5	23·2	4·1	0·5	—	5·1	3·3	0·7	66·2	58·0	8·2
neu	0·3	2·2	17·8	5·7	23·5	1·4	0·1	—	2·5	7·1	0·2	64·5	59·5	5·0

Digitized by Google

Nro.	Gestein	Fundort	Autor
249	Ortk-Porphyr	Wetta Kolen	Kjerulf
250	Lava	Keli	Schmidt
251	Oligok.-Porph.	Krakau	k. k. g. R. A.
252	Orth.- „	Sanko	„
253	Glimmerschiefer . . .	Brixen	Toula
254	Olig. Porph.	Mte Madonna	—
255	Gipfelgestein	Samsar	Schmidt
256	Thonglimmerschiefer .	Wernersreuth	Gümbel
257	Grauer Gneiss	Renchthal	Kahlberg
		Dreifache	
		Die Kalk- oder Talkerde ist	
		Die RO-Basen zusammen über-	
		Die RO-Basen betragen	
258	Asche (vulkanische . .	Island	k. k. g. R.-A.
259	Gneiss grau	Sachsen	Neumeyer
		Die RO-Basen betragen	
260	Glimmerschiefer . . .	Mte Rosa	Jalkovsky
261	Greisen	Altenberg	Rufe
262	Protogyn	—	—
263	Trachyt	Achalyt	Schmidt
264	Protogyn	—	—
265	Granulit	Rosswein	Neumeyer Vielleicht richtiger:
		Die RO-Basen betragen	
266	Trachyt-Tuff	—	Toula
267	Pegmatit	Masčinak	k. k. g. R.-A.
268	Granit-Porphyr . . .	„	„
269	Oligoklas- „ . . .	Trostburg	„
270	Tonalit	Majorka	„
271	Oligokl.-Porph. . . .	Pelegrin-Thal	„
272	Quarz- „ . . .	Zehnerkopf	„
273	Glimmerdiorit	Schirmeck	—
274	Polit	Mjcheta	Schmidt
275	Bronze-Trachyt . . .	Samsar-Gipfel	Abich
276	„ „	„	„
277	Trachyt	Euganaeen	—
278	Quarz-Ryolit	Algat	Schmidt
279	Trachyt	Euganaeen	—
280	Vitrophyrit	Recoara	k. k. g. R.-A.
281	Pechstein Trach. . . .	Arran	—
282	Quarz-Ryolit	Mte. Doré	Lasaulx
283	Obsidian	Siebengebirge	Bischoff

Digitized by Google

Analys. Nr. d. A. a. d. T. d. G.	Extrahirter Magnetit	Rest auf 100 berechnet														
			$_2R_3O$			R O				$_2R$ O		Si $_2$O				
		Wasser	Thonerde	Eisenoxyd	Summa	Kalkerde	Talkerde	Eisenoxydul	Summa	Natron	Kali	Kieselerde	Erfordernis	Überschuss	Verhältnis d. Basen z. Säure	
204	0	7.6	19·7	1·7	21·4	3·9	0·4	—	4·3	3·5	4·0	59·2	58·0	1·2		
neu	0	0·4	18·8	4·2	23·0	2·9	1·9	—	4·8	4·5	1·6	65·7	57·5	8·2		
220	0·7	0·3	19·5	0	19·5	1·7	2·3	0·3	4·3	6·3	6·5	63·1	61·0	2·1		
221	0	3·1	17·1	1·6	18·7	1·2	2·7	—	3·9	4·9	6·7	65·7	58·0	7·7		
neu	0	0	20·7	—	20·7	2·6	1·3	—	3·9	4·0	2·0	69·4	69·4	—		
223	0·7	0·5	17·4	0·0	17·4	1·7	2·1	0·3	4·1	6·2	6·4	65·4	59·0	6·4		
neu	0	0·9	22·1	4·0	26·1	3·6	1·2	—	4·8	3·4	2·0	62·8	62·5	0·3		
224	0	2·3	22·4	—	22·4	0	4·3	—	4·3	5·5	2·7	62·8	62·0	0·8		
225	4·4	0·3	22·8	—	22·8	3·2	1·3	0·7	5·2	2·2	1·3	68·2	61·2	7·0		

Silicate.

keine überwiegende Basis.

wiegen die Thonerde nicht mehr.

1—$^3/_4$ der Thonerde.

238	0	—	13·4	—	13·4	3·6	1·3	8·1	13·0	4·2	1·4	68·0	62·0	6·0	1 : 3	
neu	0	2·0	14·8	—	14·8	2·2	1·8	7·5	11·5	1·8	3·5	66·4	63·0	62·8	1 : 3	

$^3/_4$—$^1/_2$der Thonerde.

271	0	1·6	11·9	—	11·9	7·0	2·3	—	9·3	0·4	—	76·8	51·7	22·1	1 : 4	
272	0	1·1	14·4	—	14·4	0·6	0·8	9·0	10·4	—	2·3	71·8	51·5	20·3	1 : 4	
237	0	1·6	13·6	1·1	14·7	2·8	5·1	—	7·9	8·3	—	67·5	63·0	4·5	1 : 3	
neu	1·3	2·4	14·6	2·5	17·1	5·6	3·0	—	8·6	4·5	1·9	65·5	65·5	—	1 : 3	
236	0·7	0·1	13·0	—	13·0	4·3	4·2	0·3	8·8	5·2	0·5	72·4	57·0	15·4	1 : 5	
neu	0	2·0	10·0	—	10·0	2·4	1·6	4·7	8·7	3·3	6·0	70·0	51·1	18·9	1 : 4	
„	0	—	10·0	4·7	14·7	2·4	1·6	—	4·0	3·3	6·0	70·0	51·5	18·5	1 : 4	

$^1/_2$—$^1/_4$ der Thonerde.

neu	0	7·4	14·4	0·0	14·4	4·1	1·7	0·0	5·8	2·3	2·3	67·8	52·6	16·2	1:3·5	
234	0	—	14·8	1·5	16·3	2·4	4·6	0·0	7·0	3·5	5·7	67·5	61·0	6·5	1:3	
235	0·7	0·8	13·7	0·0	13·7	1·4	4·2	0·3	6·1	4·0	6·9	68·7	66·0	2·7	1:3	
266	3·1	1·4	16·6	0·7	17·3	4·2	2·3	0·0	6·5	3·4	1·8	70·6	60·3	10·3	1:3·5	
268	0	0·8	15·5	6·5	22·0	3·7	2·4	0·0	6·1	3·3	0·9	66·9	62·0	4·9	1:3	
267	0	0·2	16·5	4·6	21·1	4·7	2·6	0·0	7·3	2·9	1·8	66·7	66·4	0·3	1:3	
257	0·9	0·8	15·8	0·0	15·8	2·1	0·0	1·9	4·0	3·5	3·7	72·2	57·3	14·9	1:3·5	
171	1·4	1·1	14·7	0·0	14·7	2·0	4·8	0·5	7·3	4·8	6·7	65·4	60·9	4·5	1:3	
neu	0·6	11·6	14·1	1·6	15·7	4·4	1·2	0·0	5·6	0·9	2·4	63·8	52·0	11·8	1:3·5	
„	3·6	2·4	17·7	0·5	18·2	4·2	1·3	0·0	5·5	3·7	1·8	68·9	64·2	4·7	1:3	
„	0	2·1	17·7	0·0	17·7	4·5	1·5	0·6	6·6	3·9	1·5	68·2	63·9	4·3	1:3	
239	3·0	0·6	14·9	0·0	14·9	1·5	3·5	0·0	5·0	5·9	5·3	67·8	56·4	11·4	1:3·5	
neu	0·3	9·8	10·7	2·0	12·7	3·0	0·5	0·0	3·5	1·8	1·7	70·5	41·1	29·4	1:5	
„	1·5	0·3	15·1	1·0	16·1	1·5	3·6	0·0	5·1	5·9	5·3	67·3	59·4	7·9	1:3	
„	0	6·7	15·3	3·6	18·9	4·8	1·8	0·0	6·6	3·7	1·4	62·7	62·1	0·6	1:3	
240	0·9	6·1	14·8	0·0	14·8	1·4	3·4	0·5	5·3	5·9	4·8	63·1	60·0	3·1	1:3	
286	0	0·6	12·3	0·0	12·3	1·3	0·4	1·5	3·2	3·5	4·5	76·0	44·4	31·6	1:5	
253	0	1·1	16·3	0·8	17·1	1·0	3·3	0·7	5·0	7·2	3·7	65·9	65·8	0·1	1:3	

Digitized by Google

Nro.	Gestein	Fundort	Autor
284	Granulit	Massachusets	k. k. g R.-A.
285	Granit	Reichenstein	„
			Die R.O-Basen stehen
286	Pegmatit mit Schörl .	—	—
287	Sanidin Ryolith . . .	Siebengebirge	Bischoff
288	Liparit	Schemnitz	k. k. g. R.-A.
289	Perlit	„	„
290	Obsidian	Liparen	—
291	Granulit	Sachsen	Toula
292	„	Döbeln	—
293	Granit	Tatra	k. k. g. R.-A.
294	Rapakivi	Wiborg	„
295	Glimmerporphyr . . .	Zersurath	Neumeyer
296	Granit	Petrosz in Ungarn	k. k. g. R.-A.
297	„	„ „ „	„
298	Granitit	Řičan	Katzer
299	Pegmatit	„	„
300	Schörlfels	Eibenstock	—
301	„	Tyrol	k. k. g. R.-A.
302	Gran. Porph.	N. Schönau	—
303	Granitit	Řičan	Katzer
304	Gran Porph.	Altenberg	Baranovsky
305	Zirkon-Syenit	Norwegen	Wiesnaer
306	Syenit	Sumdur	Schmidt
307	Chlor. Gran.-Porph. . .	—	—
308	Orth. Porph. Tuff . .	—	Toula
309	Orth. Olig.-Porph. . .	Schönfeld	—
310	Orth.-Porph.	Weinheim	—
311	Gneiss roth	Freiberg	Toula
312	Alaunstein	Gleichenberg	„
	Anmerkung. Die vorhandene Schwefelsäure ist als Vertreter		
313	Gneiss roth	Freiberg	Scheerer
314	„ „	Sachsen	Neumeyer
315	Hellaflinta	Schweden	Toula
316	Quarz-Porph.	Tronitzberg	—
317	Chloritoidschiefer . .	Kaiserberg	Toula
318	Aplit	Tharand	—
319	Grünstein-Trachyt . .	Rogosel	k. k. g. R.-A.
320	„ „ . .	Sebesvar	„
321	Granitit	Řičan	Katzer
322	Dacit (Glimmer-) . .	Sebesvar	k. k. g. R.-A.
323	Felsit	—	Hess
324	Eurit	Tharand	—

Digitized by Google

Analys. Nr. d. A. p. d. T. d. G.	Extrahirter Magnetit	Rest auf 100 berechnet														
			$_2R_3O$			R O				$_2R$ O		Si $_2$O				
		Wasser	Thonerde	Eisenoxyd	Summa	Kalkerde	Talkerde	Eisenoxydul	Summa	Natron	Kali	Kieselerde	Erfordernis	Überschuss	Verhältnis d. Basen z. Säure	
233	0	0·2	14·4	1·0	15·4	2·5	4·7	0·0	7·2	3·7	5·5	68·0	66·0	2·0	1:3	
232	1·5	0·4	14·4	0·0	14·4	2·2	4·3	0·5	7·0	3·6	6·5	68·1	58·2	9·9	1:3·5	
unter $^1/_4$ der Thonerde.																
248	0·3	0·8	17·1	0·0	17·1	0·0	0·2	0·5	0·7	0·8	9·0	71·6	56·4	15·2	1:3·5	
287	0	0·4	11·6	1·1	12·7	0·5	0·5	0·0	1·0	3·9	3·1	78·9	44·4	34·5	1:5	
281	1·5	0·3	12·1	0·0	12·1	0·2	1·6	0·4	2·2	4·4	4·9	76·1	45·6	30·5	1:5	
282	1·2	1·3	11·8	0·0	11·8	0·4	1·9	0·4	2·7	4·1	5·0	75·1	45·1	30·0	1:5	
285	1·2	5·9	11·7	0·0	11·7	0·0	1·3	0·4	1·7	1·0	3·8	76·2	38·1	38·1	1:6	
neu	0	0·2	17·4	0·0	17·4	1·5	0·8	0·0	2·3	2·5	4·2	78·4	57·3	16·1	1:3·5	
259	0	0·0	12·0	8·7	20·7	2·5	1·6	0·0	4·1	2·4	5·3	72·4	58·0	14·4	1:3·5	
254	0	0·0	17·9	0·0	17·9	0·9	0·1	0·0	1·0	2·8	7·4	70·9	63·0	7·9	1:3	
222	3·0	4·2	16·7	0·0	16·7	0·6	3·3	0·5	4·4	2·1	9·2	63·4	61·8	1·6	1:3	
neu	0	0·5	13·4	8·9	16·3	0·9	0·9	0·0	1·6	0·4	4·7	76·5	54·4	22·1	1:4	
255	0	0·1	14·9	4·7	19·6	3·4	0·9	0·0	4·3	4·5	4·4	67·1	63·0	4·1	1:3	
256	0	3·0	14·0	3·0	17.0	1·0	0·0	0·0	1·0	3·0	5·0	64·0	57·0	7·1	1:3	
neu	0	0·3	15·9	0·0	15·9	0·8	0·7	0·0 Me	1·5	2·7	5·3	74·3	54·2	20·1	1:4	
„	0	2·2	12·9	1·9	14·8	0·3	0·5	0·3	1·1	1·1	6·5	75·3	46·2	29·1	1:4·5	
250	0	1·7	24·3	3·6	32·9	0·0	1·0	0·0	1·0	0·3	0·6	63·5	63·0	0·5	1:3	
				5·0	5 B_0^3											
245	6·1	0·0	14·9	0·0	14·9	1·0	0·9	0·0	1·9	2·2	5·4	75·6	51·3	21·3	1:4	
246	1·4	2·1	15·9	0·0	15·9	0·0	1·4	1·4	2·8	2·4	6·8	70·0	58·9	11·1	1:3·5	
neu	0·9	0·0	12·9	1·3	14·2	0·3	0·5	0·0	0·8	1·1	6·5	77·4	45·2	32·2	1:5	
258	0	0·5	12·0	8·7	20·7	2·5	1·6	0·0	4·1	2·4	5·3	67·0	61·0	6·0	1:3	
265	0	2·0	13·8	2·6	16·4	2·0	0·0	0·0	2·0	1·3	0·0	66·4	62·0	4·4	1:3	
neu	0	0·6	17·2	2·7	19·9	3·0	1·8	0·0	4·8	4·1	4·0	66·6	66·6	0·0	1:3	
247	0	1·0	16·1	2·9	19·0	0·0	1·6	0·0	1·6	4·2	6·6	67·6	64·1	3·5	1:3	
neu	0	2·0	15·0	0·0	15·0	—	—	—	—	1·0	5·0	77·0	48·7	28·3	1:4·5	
273	3·1	4·2	12·4	0·4	12·8	0·5	0·5	0·0	1·0	4·1	5·6	75·3	46·5	18·8	1:4·5	
274	0	0·0	12·0	1·7	13·8	1·0	0·5	0·0 Fe	1·5	5·0	5·6	76·1	45·6	30·5	1:4·5	
neu	0	1·6	15·3	0·0	15·3	1·1	0·2	1·1	2·4	2·5	3·3	74·9	50·0	24·9	1:4·5	
„	0	7·6	20·2	0·0	20·2	0·6	0·4	0·0	1·0	0·0	4·0	50·7	60·0	7·2	1:3	
											S³	6·5				
der Kieselsäure angenommen.																
284	1·7	3·3	13·6	0·0	13·6	0·6	0·4	0·2	1·2	0·0	5·1	76·8	43·0	33·8	1:5	
neu	0	0·0	14·1	0·0	14·1	1·1	0·4	2·0	3·5	1·8	4·2	75·4	49·2	26·2	1:4·5	
„	0	3·0	13·3	0·0	13·3	0·5	0·3	0·0	0·8	6·5	0·4	75·0	49·9	25·1	1:4·5	
275	0·8	0·0	12·5	1·3	13·8	0·7	0·8	0·0	1·5	2·5	5·6	76·6	45·9	30·7	1:5	
neu	0	3·4	14·8	0·0	14·8	0·3	2·7	0·0	3·0	0·0	0·0	78·8	54·4	24·4	1:5	
249	0	0·0	17·0	0·0	17·0	—	—	—	—	—	9·8	73·2	58·0	15·2	1:3½	
261	0	2·3	15·6	4·6	20·2	2·8	1·3	0·0	4·1	1·3	4·9	66·3	66·0	0·3	1:3	
262	0	1·0	14·1	5·0	19·1	2·4	0·9	0·0	3·3	3·9	4·5	66·9	61·0	5·9	1:3	
neu	0	1·5	18·5	0·0	18·5	1·0	0·6	0·0	1·6	7·3		71·1	59·0	12·1	1:3·5	
263	0	1·0	14·5	5·0	19·5	2·1	1·0	0·0	3·1	4·0	5·0	67.0	62·0	5·0	1:3	
277	0	0·0	13·8	1·2	15·0	0·0	0·2	0·0	0·2	2·6	6·2	76·0	50·8	25·2	1:4½	
278	2·3	0·2	13·3	0·0	13·3	0·4	0·6	0·7	1·7	3·0	4·1	77·7	45·0	32·7	1:4·5	

Digitized by Google

Nro.	Gestein	Fundort	Autor
325	Trachyt Porph . . .	Oederan	—
326	„ (Hyperst.) . .	Kaukasus	Schmidt
327	Pechstein	Conci	„
328	„	Skye	v. Richthofen
329	Hauptgestein	Kapucidagh	Schmidt
330	Sphaerolit	Hlinik-Thal	k. k. g. R.-A.
331	Ryolith	Mte Dóre	v. L.
332	Orthokl. Porph. . . .	Michigan	Aarland
333	Greisen	Zinnwald	—
334	Liparit	Siebengebirge	Bischoff
335	Granulit	Gurhof	Hornig
336	Pechstein	Mte Sieva	—
337	Kieselgestein	Pampak-Thal	Schmidt
338	Liparit-Perlit	Hlinik, Ungarn	k. k. g. R.-A.
339	Granitit	Řičan	„
340	„	Žernovka	„

Nach-

Zweifelhaft oh nicht etwa ein Quellenproduct:

341	Gipfelgestein	Marovdagh	Schmidt in Dorpat

Digitized by Google

Analys. Nr. d. A. a. d. T. d. G.	Extrahirter Magnetit	Rest auf 100 berechnet														
			$_2R_3O$			R O				$_2R$ O		Si $_2$O				
		Wasser	Thonerde	Eisenoxyd	Summa	Kalkerde	Talkerde	Eisenoxydul	Summa	Natron	Kali	Kieselerde	Erfordernis	Überschuss	Verhältnis d. Basen z. Säure
279	0·7	0·0	13·2	0·0	13·2	0·2	0·8	0·3	1·3	4·4	6·1	75·0	49·2	25·8	1:4·5
neu	0	1·1	17·3	2·3	19·6	2·8	0·1	0·0	2·9	4·5	2·0	69·9	63·9	6·0	1:3
„	3·0	5·3	17·2	0·0	17·2	1·5	0·6	0·5	2·6	4·8	4·1	66·0	60·9	5·1	1:3
280	0	6·4	11·9	0·3	12·2	0·2	0·4	0·0	0·6	4·3	5·1	71·4	45·7	25·7	1:4·5
neu	0	0·6	17·2	2·7	19·9	3·0	1·8	0·0	4·8	4·1	4·0	66·6	66·6	0·0	1:3
„	2·4	2·0	14·0	0·0	14·0	1·2	0·3	1·5	3·0	3·4	4·4	78·1	72·3	0·8	1:3
270	0	1·4	14·5	1·0	15·5	0·4	—	0·0	0·4	6·6	1·7	74·8	51·0	23·8	1:4
251	0	0·0	15·9	4·7	20·6	—	—	—	—	5·5	7·2	66·7	63·0	3·7	1:3
260	0	2·5	17·3	3·0	20·8	1·5	0·1	0·0	1·6	2·8	6·4	67·9	66·0	1·9	1:3
252	0·8	0·2	15·0	0·0	15·0	1·1	2·0	0·4	3·5	5·5	5·1	70·7	57·3	13·4	1:3·5
288	2·1	0·6	8·4	0·0	8·4	1·2	0·0	7·9	9·1	7·2	0·0	74·7	47·2	27·5	1:4·5
276	3·2	6·3	12·3	0·0	12·3	0·3	0·7	0·4	1·4	1·5	4·1	74·4	40·6	33·8	1:5·5
neu	1·1	1·0	12·3	0·0	12·3	0·2	0·6	0·1	0·9	0·1	7·8	77·0	41·9	35·1	1:5·5
„	0	4·5	15·6	0·0	15·6	1·3	0·5	0·0	1·8	1·3	5·4	71·4	49·0	22·4	1:4·5
„	0	1·4	12·9	1·9	16·0	0·3	0·4	0·0	0·7	1·1	6·5	75·3	51·3	24·0	1:5
			Bo^3	1·2											
„	0	1·4	18·5	0·0	18·5	1·0	0·7	0·0	1·7	2·0	5·3	71·1	59·8	11·3	1:3·5

t r a g.

neu	0	2·3	3·7	1·5	5·2	6·6	0·2	—	6·8	1·1	0·6	84·0	24·2	59·8	1:10

Digitized by Google

Digitized by Google

Inhalt.

Seite

Vorrede.

1. Zusammensetzung und Ordnung der Sil.-Gesteine überhaupt 1
Magnetit 1
Kieselsäure 3
Basen-Verhältnis 5
Thonerde und Eisenoxyd . . . 8
Talkerde und Eisenoxydul . . . 8
Kalkerde 8
Alkalien 9
Begleit-Mineralien 15
Feldspäthe 14
Gesteins-Tableau 18

2. Chem.-geol. Untersuchung.

Klassen-Eintheilung 21
Alaunstein 43
Allogowitz 95
Amphibolit 97
Amygdalophyr 77
Analcimit 93
Anamerit 81
Andesit 54 60 69 91
Aphanit 95
Augitfels 92
Aplit 25
Basalt . . 46 63 67 72 81 95
Basanit 73
Basaltit 96
Bastit 87
Borszégit 79 92
Chloritoidschiefer 35
Chloritschiefer 89
Corsit 79 91
Dacit 44 60
Diabas 69 79 92
Diorit (Augit-) 58
Diorit 78 90
Diallagit 72
Ditroit 44 68
Dolerine 89

Seite

Dolerit 72 80 85
Dunit 88
Eklogit 96
Epidotschiefer 65
Eulisit 97
Eukrit 81
Euphotit 85
Eurit 31
Felsit 31
Foyait 77
Forellenstein 89
Gabbro 97
Gneiss grau 49 75 83
Gneiss roth 49
Glimmerschiefer . . 34 48 75 83
Glimmer-Porphyrit . . 27 66 68
Granit 22 35 51
Granit-Porphyr 22 35
Granitit 28 36
Granulit 38 53 57
Greisen 26 37
Grünsteintrachyt 44 60
Hauynophyr 83
Hornblendeschiefer 65
Hyperit 86
Hypersthenit 97
Höllaflinta 38
Kersantit 74
Kersanton 77
Lhrzulit 88
Leucitophyr . . . 63 73 77 96
Liparit 30
Lithiolit 29
Melaphyr . . . 61 67 72 80 94
Miascit 33
Minette (Augit-) 84
Monzonit 62 83 95
Mulatto-Porph 46
Norit 79
Obsidian 32 54 64
Oligoklazit 37
Ophit 91
Ortlerit 74 80 93

Digitized by Google

Seite

Palaeo-Pikrit 87
Palaeo-Andesit 82
Palagonit-Tuff 64
Paragonit-Schiefer 48
Palatinit 85
Pechstein . . 29 30 42 53 58
Perlit 31 42
Pegmatit (Pachmanit) . . . 24 52
Pikrit 87
Porphyr 37 56
Porphyr (Orthoklas-) 26
Porphyr (Oligoklas-) 26
Porphyr (Quarz-) 56
Porphyrit 68 81 93
Porphyrit (Augit-) 71
Protoberas 71 93
Protogyn 66
Phonolith 46 61
Polit 42 53 59 91
Rapakivi 52
Riolith 32 42 59
Rensiaerit 89
Schillerfels 87
Schörlfels 25 36
Serpentin 88
Suldenit 71
Syenit a und b 40 76
Syenit (Augit-) 57
Sphaerulit 42
Sericit-Schiefer 55 67
Talkschiefer 89
Tholeiit 95

Seite

Trapp 95
Tephrit 77 95
Teschenit 47 63 73
Tonalit 55
Topasfels 25
Trachyt . . . 28 41 53 66 69
Trachydolerit 63 69
Troktolit 87
Turmalin-Granit 25 36
Vitrophyrit 61

3. Allgemeiner Rückblick . 99

Mineralanalysen 100
Erdmagma 101
Dessen Verunreinigung 105
Granat-Bildung 108
Wesentliche Gesteinsfamilien . . 110

4. Über Meteoriten 113

Einleitung 113
Zusammensetzung derselben . . 115
Eintheilung 120
Rinde 124
Kern 125
Gewicht 125
Unterschied zwischen Meteor und Erdgestein 126
Magnetit 129
Meteoriten-Fall 130
5. Analysen der Silicat-Erdgesteine 133

Digitized by Google

Digitized by Google

H. Dominicus Verlag (Th. Gruss) in Prag.

Schröckenstein, Franz, Ausflüge auf das Feld der Geologie. Geologisch-chemische Studie der Silicat-Gesteine. 2. Aufl. 1886 M. 4·— = fl. 2—

Das Braunkohlenbecken von Aussig bis Komotau-Priesen. Eine Skizze 1874 M. —·75 = fl. —·36

Glückselig A. M., Das Vorkommen von Mineralien im Egerer Kreise. 1862 M. —·56 = fl. —·28

Groeger J., Die Statik der Tunnelgewölbe im druckreichen Gebirge. Mit 7 lith. Tafeln. 1881 . . . . . M. 4·— = fl. 2·—

Löwl, Dr. F., Ueber Thalbildung. Mit 28 Holzschn. 1884 M. 3·— = fl. 1·50

— — Die Granitkerne des Kaiserwaldes bei Marienbad. Mit 18 Holzschnitten und 2 Tafeln. 1885 . . . . M. 2·70 = fl. 1·36

— — Die Ursachen der secularen Verschiebungen der Strandlinie. 1886 . . . . . M. —·50 = fl. —·25

Ludloff K., Ueber die Verwerthung der Linien gleicher Höhe für Bergbau, Forst, Land- und Volkswirtschaft und deren Wichtigkeit auf die Fruchtbarkeit und den Wasserreichtum sowie den Verkehr eines Landes. 1878 M. —·80 = fl. —·40

Reuss, Dr. Aug. E., Geognost. Skizze der Umgebungen von Carlsbad, Marienbad und Franzensbad. 1863 . . . . . M. 2·40 = fl. 1·20

— — Geognost. Karte von Carlsbad etc. ap. M. 1·60 = fl. —·80

Schneider G., Studien aus dem österr. Bergrechte. 1874 M. 3·— = fl. 1·50

— Eisenbahntarife für böhm. Braunkohle. 1881 M. 1·20 = fl. —·60

Vrba, Dr. K., Krystallographische Tafeln für die mineralogischen Vorträge an der Prager Universität. 3. Aufl. 19 Tafeln. 1876 M. 1·— = fl. —·50

Wrany, Dr. Adalbert, Die Pflege der Mineralogie in Böhmen. Ein Beitrag zur vaterländischen Geschichte der Wissenschaften. 1896 M. 10·— = fl. 5·—

Zepharovich, Dr. V. Ritt. v., Krystallographische Wandtafeln für Vorträge über Mineralogie an höheren und niedrigen Lehranstalten. 70 Tafeln M. 19·— = fl. 9·50

Druck von Rohlíček & Sievers in Prag.

Digitized by Google

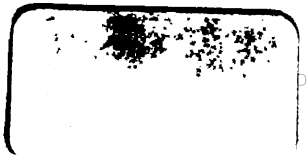
Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

DEC 1 6 1941



Digitized by Google

Digitized by Google